

SVC ACCESS SYSTEM IN ATM-DSLAM

Publication number: JP11275083

Publication date: 1999-10-08

Inventor: SUZUKI HIROYUKI

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: **H04Q3/00; H04L12/28; H04L12/56; H04M3/00; H04M11/06; H04Q11/04; H04L12/64; H04Q3/00; H04L12/28; H04L12/56; H04M3/00; H04M11/06; H04Q11/04; H04L12/64; (IPC1-7): H04L12/28; H04Q3/00**

- European: **H04L12/28P1; H04L12/56A; H04Q11/04S2**

Application number: JP19980070113 19980319

Priority number(s): JP19980070113 19980319

Also published as:



EP0944281 (A2)

US6529479 (B1)

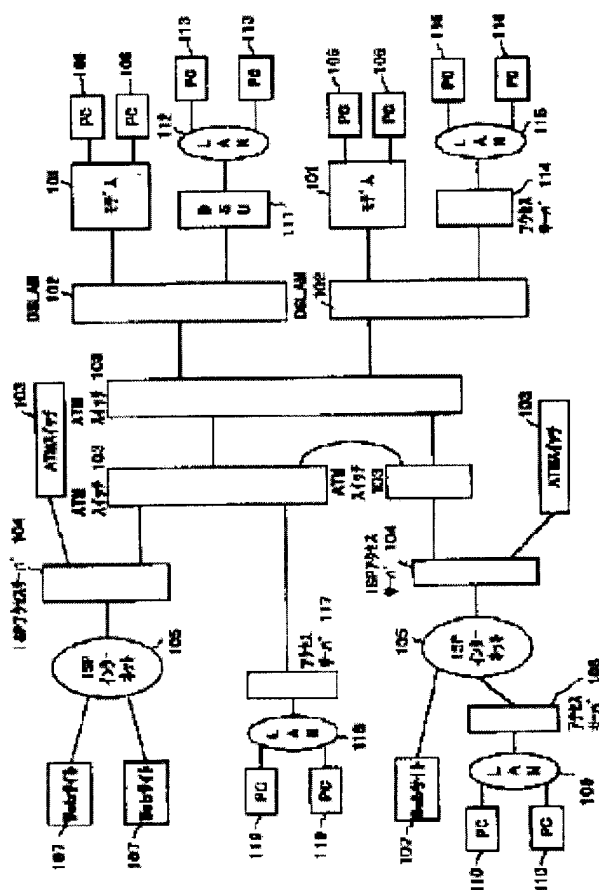
EP0944281 (A3)

EP0944281 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP11275083

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connection form by utilizing efficiently a connection resource in an ATM network when an xDSL line connects to a specific destination, such as an access server via an asynchronous transfer mode ATM network. **SOLUTION:** An access server 104 and a (DSL access multiplexer (DSLAM) 102 are always connected by the method of the PVC. The access server 104 and the DSLAM 102 manage an ATM VC which is not in use in the PVC, while making communication by using an idle VC indication cell that is an OAM cell. The DSLAM 102 makes communication with the access server 104, based on a cell request from a modem 101 for assigning an ATM VC which is not in use to the modem 101.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-275083

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 L 11/20

E

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 36 頁)

(21)出願番号 特願平10-70113

(22)出願日 平成10年(1998)3月19日

(71)出願人 000003223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 鈴木 浩之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 大菅 義之 (外1名)

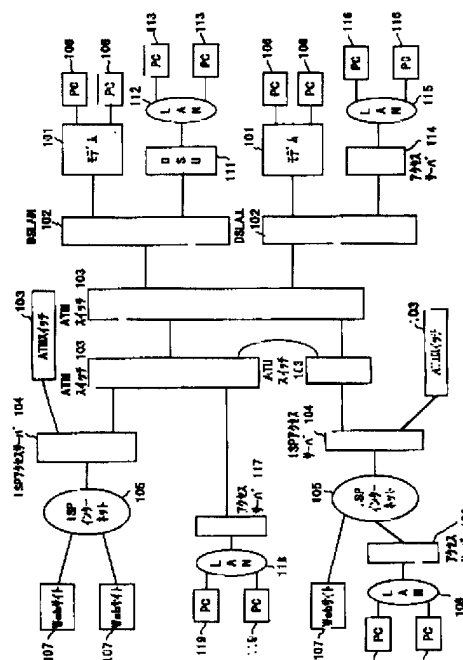
(54)【発明の名称】 ATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方式

(57)【要約】

【課題】 xDSL回線がATMネットワークを介してアクセスサーバ等の特定の宛先に接続される場合に、ATMネットワーク内のコネクションリソースを効率的に利用可能とする接続形態を実現することにある。

【解決手段】 アクセスサーバ104とDSLAM102は、PVCによって常時接続される。アクセスサーバ104とDSLAM102は、OAMセルであるアイドルVCインディケーションセルを用いて交信しながら、PVC内で未使用のATM VCを管理する。DSLAM102は、モデム101からの発呼要求に基づいて、アクセスサーバ104との間で交信を行うことにより、未使用のATM VCをモデム101に割り当てる。

本発明の実施の形態のネットワークシステム構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者側終端装置が、固定長のセルを用いて、該装置が接続される加入者回線を収容する収容局側終端装置を経由して、セル交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスする方法であって、前記アクセスサーバ装置と前記収容局側終端装置とをパーマネントバーチャルコネクションによって常時接続し、前記アクセスサーバ装置と前記収容局側終端装置において、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理し、前記収容局側終端装置において、前記加入者側終端装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションを前記加入者側終端装置に割り当てる、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法であって、前記アクセスサーバ装置と前記収容局側終端装置において、管理保守用ブロードキャストセルを用いて未使用のバーチャルコネクションに関する情報を所定タイミングで交換しながら、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理する、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項3】 請求項1に記載の方法であって、前記収容局側終端装置において、前記加入者側終端装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で管理保守用ブロードキャストセルを用いて交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションを前記加入者側終端装置に割り当てる、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項4】 請求項3に記載の方法であって、前記管理保守用ブロードキャストセルに、前記未使用のバーチャルコネクションに関する情報と共に、前記アクセスサーバ装置の識別情報を含ませる過程を含む、ことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項5】 請求項1に記載の方法であって、前記収容局側終端装置において、前記加入者側終端装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で管理保守用ブロードキャストセルを用いて交信を行うことにより、通信を行っていたバーチャルコネクションを開放する、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項6】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送されるATMセルを用いて、該装置が接続されるデ

ジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスする方法であって、

前記アクセスサーバ装置と前記収容局側モデム装置とをパーマネントバーチャルコネクションによって常時接続し、

前記アクセスサーバ装置と前記収容局側モデム装置において、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理し、

前記収容局側モデム装置において、前記加入者側モデム装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションを前記加入者側モデム装置に割り当てる、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項7】 請求項6に記載の方法であって、前記アクセスサーバ装置と前記収容局側モデム装置において、管理保守用ブロードキャストセルを用いて未使用のバーチャルコネクションに関する情報を交換しながら、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理する、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項8】 請求項7に記載の方法であって、ネットワーク側から入力した前記管理保守用ブロードキャストセルを、前記収容局のネットワークインタフェース装置において終端する機能を選択的に動作させる、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項9】 請求項6に記載の方法であって、前記収容局モデム装置において、前記加入者側モデム装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で管理保守用ブロードキャストセルを用いて交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションを前記加入者側モデム装置に割り当てる、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項10】 請求項9に記載の方法であって、前記管理保守用ブロードキャストセルに、前記未使用のバーチャルコネクションに関する情報と共に、前記アクセスサーバ装置の識別情報を含ませる過程を含む、ことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項11】 請求項9に記載の方法であって、ネットワーク側から入力した前記管理保守用ブロードキャストセルを、前記収容局のネットワークインタフェース装置において終端する機能を選択的に動作させる、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項12】 請求項6に記載の方法であって、

前記収容局側モデム装置において、前記加入者側モデム装置からの終呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で管理保守用ブロードキャストセルを用いて交信を行うことにより、通信を行っていたバーチャルコネクションを開放する、過程を含むことを特徴とするATM-DSLAMにおけるSVCアクセス方法。

【請求項13】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送されるATMセルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスする方法であって、前記加入者側モデム装置において、その動作開始時に所定周波数のアップストリームの送信を開始し、前記収容局側において、前記デジタル加入者回線上の所定周波数を有するアップストリームを検出した時点で、前記収容局側モデム装置の動作を開始する、過程を含むことを特徴とするモデム接続方法。

【請求項14】 請求項13に記載の方法であって、前記収容局側モデム装置の動作を開始した後、前記収容局側において、前記デジタル加入者回線上の所定周波数を有するアップストリームを監視し、該アップストリームが途絶した時点で、前記収容局側モデム装置の動作を停止する、過程を含むことを特徴とするモデム接続方法。

【請求項15】 請求項14に記載の方法であって、前記収容局側モデム装置の動作を停止する直前に、該収容局側モデム装置において、該収容局側モデム装置と前記加入者側モデム装置とを用いて行われていた通信処理に対する終呼処理を実行する、ことを特徴とするモデム接続方法。

【請求項16】 請求項13に記載の方法であって、前記加入者側モデム装置に接続される端末装置からの通信信号の途絶を検出した時点で、該加入者側モデム装置において、前記収容局側モデム装置と前記加入者側モデム装置とを用いて行われていた通信処理に対する終呼処理を実行する、

【請求項17】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送されるATMセルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスするシステムに使用される前記収容局側モデム装置であって、前記アクセスサーバ装置とパーマネントバーチャルコネクションによって常時接続する接続装置と、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理するコネクション管理装置と、

前記加入者側モデム装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションを前記加入者側モデム装置に割り当てるコネクション割当装置と、を含むことを特徴とするATM-DSLAM装置。

【請求項18】 請求項17に記載の装置であって、前記コネクション管理装置は、前記アクセスサーバ装置との間で、管理保守用ブロードキャストセルを用いて未使用のバーチャルコネクションに関する情報を交換しながら、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理する、ことを特徴とするATM-DSLAM装置。

【請求項19】 請求項18に記載の装置であって、ネットワーク側から入力した前記管理保守用ブロードキャストセルを終端する機能を選択的に実行するネットワークインタフェース装置を含む、ことを特徴とするATM-DSLAM装置。

【請求項20】 請求項17に記載の装置であって、前記コネクション割当装置は、前記加入者側モデム装置からの発呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で管理保守用ブロードキャストセルを用いて交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションを前記加入者側モデム装置に割り当てる、ことを特徴とするATM-DSLAM装置。

【請求項21】 請求項20に記載の装置であって、前記管理保守用ブロードキャストセルには、前記未使用のバーチャルコネクションに関する情報と共に、前記アクセスサーバ装置の識別情報が含ませられる、ことを特徴とするATM-DSLAM装置。

【請求項22】 請求項17に記載の装置であって、前記コネクション割当装置は、前記加入者側モデム装置からの終呼要求に基づいて、前記アクセスサーバ装置との間で管理保守用ブロードキャストセルを用いて交信を行うことにより、通信を行っていたバーチャルコネクションを開放する、ことを特徴とするATM-DSLAM装置。

【請求項23】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送されるATMセルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスするシステムに使用される前記アクセスサーバ装置であって、前記収容局側モデム装置とパーマネントバーチャルコネクションによって常時接続する接続装置と、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理するコネクション管理装置と、を含むことを特徴とするATM-DSLアクセスサーバ用モジュール。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 に記載の装置であって、前記コネクション管理装置は、前記収容局側モデム装置との間で、管理保守用ブロードキャストセルを用いて未使用のバーチャルコネクションに関する情報を交換しながら、前記パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションを管理する、ことを特徴とする ATM-DSL アクセスサーバ用モジュール。

【請求項 2 5】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送される ATM セルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM 交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスするシステムに使用される前記加入者側モデム装置であって、前記収容局側モデム装置に発呼要求を送信することにより、該収容局側モデム装置から、未使用のバーチャルコネクションの割り当てを受けるコネクション割当受付装置を含む、ことを特徴とする ATM-DSL モデム装置。

【請求項 2 6】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送される ATM セルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM 交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスするシステムに用いられる前記収容局側モデム装置であって、前記デジタル加入者回線上の所定周波数を有するアップストリームを検出するアップストリーム検出装置と、該アップストリーム検出装置が前記アップストリームを検出した時点で、該アップストリームが検出されたデジタル加入者回線に対応する前記収容局側モデム装置内の各通信装置の動作を開始する制御装置と、を含むことを特徴とする ATM-DSL AM 装置。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 に記載の装置であって、前記アップストリーム検出装置は、前記制御装置が、前記デジタル加入者回線に対応する前記収容局側モデム装置内の各通信装置の動作を開始した後、該デジタル加入者回線上の所定周波数を有するアップストリームを監視し、前記制御装置は、前記アップストリーム検出装置が前記アップストリームの途絶を検出した時点で、該アップストリームの途絶が検出されたデジタル加入者回線に対応する前記収容局側モデム装置内の各通信装置の動作を停止する、ことを特徴とする ATM-DSL AM 装置。

【請求項 2 8】 請求項 2 7 に記載の装置であって、前記制御装置は、前記アップストリームの途絶が検出されたデジタル加入者回線に対応する前記収容局側モデム装置内の各通信装置の動作を停止する直前に、該デジタル加入者回線に接続されている前記加入者側モデム

装置に対応する通信処理に対する終呼処理を実行する、ことを特徴とする ATM-DSL AM 装置。

【請求項 2 9】 デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送される ATM セルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM 交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスするシステムに用いられる前記加入者側モデム装置であって、その動作開始時に所定周波数のアップストリームの送信を開始するアップストリーム送信装置を含む、ことを特徴とする加入者側モデム装置。

【請求項 3 0】 請求項 2 9 に記載の装置であって、前記加入者側モデム装置自身に接続される端末装置からの通信信号の途絶を検出した時点で、前記収容局側モデム装置に対して終呼要求を発行する終呼要求装置を含む、ことを特徴とする加入者側モデム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技術及び DSL (Digital Subscriber Line) 技術をベースとしたネットワークアクセス技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 インターネットの急速な普及に伴い、エンドユーザとインターネットとを高速に接続する技術の普及が要請されている。

【0003】 図 2 1 は、一般的なインターネットアクセスシステムの構成図である。インターネットバックボーン 2 1 0 1 には、Web サイト 2 1 0 2、ftp サイト 2 1 0 3 や、企業 LAN (Local Area Network) 2 1 0 4 が専用線によって直接接続されるほか、インターネットサービスプロバイダ (以下、ISP と呼ぶ) が運営するアクセスポイント 2 1 0 5 が接続される。

【0004】 一般のエンドユーザ (ホームユーザ) や小規模事業所等のユーザ 2 1 0 7 は、PC (Personal Computer) 又は LAN から、アクセスネットワーク 2 1 0 6 を介して、アクセスポイント 2 1 0 5 にアクセスし、インターネットバックボーン 2 1 0 1 を介して、目的のサイトに接続する。

【0005】 インターネットバックボーン 2 1 0 1 とアクセスポイント 2 1 0 5 は、一般に高速デジタル専用線によって接続されるため、高速アクセスが確保される。これに対して、ユーザ 2 1 0 7 とアクセスポイント 2 1 0 5 とを結ぶアクセスネットワーク 2 1 0 6 は、デジタル専用線ネットワークの場合もあるが、一般的には、公衆電話網や ISDN (Integrated Services Digital Network) 等の低速ネットワークである場合が多い。

【0006】しかし、このような低速ネットワークは、インターネットに対する近年の急速な需要の拡大に対応しきれなくなっているのが実情である。特に、SOHO (Small Office, Home Office) の浸透に伴って、小規模なLANをインターネットに高速に接続することに対する要請が急速に高まっている。

【0007】このような実情に対して、光ファイバ等の新規の高速回線インフラを導入することは、最終的なソリューションではあるが、多大な設備投資と労力及び時間を必要とするため、現実的かつ短期的なソリューションとはなりにくい。

【0008】そこで、現在ほとんどの家庭及び事業所に敷設されている電話のための銅線ケーブル (copper wire cable) をそのまま使い、かつ既存の電話による通話と共存できる高速通信技術として、DSL (Digital Subscriber Line) 技術が脚光を浴びている。

【0009】DSL技術は、モデム技術の一種である。DSLには、伝送レートや対称／非対称通信の別、変復調方式の違い等によって、ADSL (Asymmetric DSL)、SDSL (Symmetric DSL)、HDSL (High bit rate DSL)、VDSL (Veryhigh bit rate DSL) 等の方式が開発されている。これらは総称して、xDSLと呼ばれている。以後の説明でも、xDSLという語句を用いる。

【0010】xDSL技術では、加入者宅内と通信事業者の収容局とを結ぶ既設の銅線ケーブルの両端に、xDSLモデムが設置される。この場合の変復調方式としては、2B1Q (2 Binary 1 Quaternary)、CAP (Carrierless Amplitude/Phase modulation)、DMT (Discrete Multi-Tone) の3種類の方式の何れかが採用される。これらの何れかの変復調方式を用いて、2つのモデム間で、30kHz (キロヘルツ) ～1MHz (メガヘルツ) 程度の高周波帯域を使って、数百～数メガビット／秒の高速通信が行われる。

【0011】上述のようにxDSL通信において使用される周波数帯域は、電話音声信号の周波数帯域30Hz～4kHz程度とは異なる。そこで、加入者宅内のxDSLモデムと通信事業者のxDSLモデムの両方に、スプリッタと呼ばれる周波数弁別回路を接続することにより、同じ加入者線上で音声通話信号とxDSL信号とを多重させることができる。すなわち、加入者宅においては、電話機とxDSLモデムが、加入者宅内のスプリッタを介して加入者線に接続される。一方、収容局においては、既存の電話交換機とxDSLモデムが、収容局内のスプリッタを介して上記加入者線に接続される。

【0012】収容局内のxDSLモデムとしては、DSLAM (DSL Access Multiplexer) と呼ばれる、多重化機能を持つ集合型モデムが主に使用される。DSLAMは、複数のxDSL回線からのxDSL信号をそれぞれ個別のモデム回路によって終端し、それらの終端された

各xDSL信号を、高速バックボーンインタフェース上で多重化する。このようなDSLAMを用いることにより、xDSL回線を、各種バックボーンへの低コストかつ高速なアクセス回線として使用することが可能となる。

【0013】上記バックボーンとしては、高速デジタル専用線インタフェースを介して接続され企業の本支店間等を結ぶ専用線ネットワーク、LAN及びルータを介して接続されるインターネット、及びSONETインタフェース等のATMインタフェースを介して接続されるATM (Asynchronous Transfer Mode) ネットワークがある。

【0014】これらのうち、DSLAMをATMネットワークのフロントエンドとして使用する技術は、通信事業者が基幹回線をATM化することに対する全世界的なトレンドを背景として、ATMサービスの有望な実現技術として注目されている。更に、ATMネットワークは、図21に示されるインターネットバックボーン2101及びアクセスネットワーク2106を実現するネットワークとしても期待されている。この事実と、電話サービスを維持したまま既存の銅線ケーブルを利用可能であるという利便性を考えると、DSLAMによって収容されるxDSL回線を、ATMネットワーク、ひいてはインターネットへのアクセス回線として利用する意義は大きい。

【0015】この場合に、例えば、ユーザ2107が所有するPC又はLANからWebサイト2102に向けて送信されたIPデータグラムは、ユーザ2107の宅内のxDSLモデムにおいてATMセルに変換され、更にそのATMセルがxDSL信号に変換される。

【0016】そのxDSL信号は、ユーザ2107の宅内のスプリッタを介して加入者線である銅線ケーブルに送出され、収容局まで伝送される。このxDSL信号は、収容局内のスプリッタによって電話音声信号と分離された後、収容局内のDSLAMによって受信される。

【0017】DSLAMで受信されたATMセルは、他の加入者線から受信されたATMセルと多重された後、ATMネットワークによって構成されるアクセスネットワーク2106に向かうATMインタフェース (例えばSONETインタフェース) に送出される。

【0018】アクセスネットワーク2106内を伝送されたATMセルは、アクセスポイント2105内のアクセスサーバによって受信される。アクセスサーバは、受信したATMセルからIPデータグラムを取り出す。

【0019】このIPデータグラムは、インターネットバックボーン2101を経由して、Webサイト2102まで転送される。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】ここで一般に、インターネットへの接続を実現するためには、ユーザ2107

はまず、PPP (Point to Point Protocol) と呼ばれるプロトコルを用いて、インターネットバックボーン2101への入口であるアクセスポイント2105内のアクセスサーバにポイント対ポイント接続する。このとき、必要なら、ユーザ2107は、アクセスサーバに属するDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバ等から、IP (Internet Protocol) と呼ばれるプロトコルに従って決定されるアドレスであって、インターネット上で一意に識別可能なグローバルIPアドレスを付与される。それ以降、ユーザ2107は、元々所有する或いはダイナミックに付与されたグローバルIPアドレスを用いて、宛先サイトのサーバ等との間で互いのIPアドレスを指定したIPデータグラムを、PPPパケットに格納して送受信する。

【0021】一方、ATMネットワーク内で例えば2つの通信装置が通信を行うためには、それぞれの通信装置にATMアドレスを付与する必要がある、かつ、2つの通信装置間でATMネットワーク内で一意に識別できるATMコネクション (VC: Virtual Connection/Channel) を確立する必要がある。

【0022】従って、上述のように、xDSL回線とATMネットワーク及びインターネットとを融合する技術においては、ユーザ2107とアクセスポイント2105内のアクセスサーバとの間で、PPPセッションの開始時に、ユーザ2107内のxDSLモデムとアクセスポイント2105内のアクセスサーバとの間で、ATMアドレスの指定に基づくATMコネクションを確立する必要がある。

【0023】しかし、xDSL技術は、加入者宅内のxDSLモデムと収容局内のDSLAMとを直結して高速通信を低コストで実行することを想定しているため、通信毎にxDSL通信の接続/切断といった概念が無いため、ATMコネクションの接続/切断という制御と相性が悪かった。

【0024】このため、従来、xDSL回線とATMネットワーク及びインターネットとが融合されたネットワークシステムでは、ATMネットワーク内において、アクセスポイント2105内のアクセスサーバと収容局内のDSLAMと加入者宅内のxDSLモデムとが、PVC (Permanent Virtual Connection/Channel) によって常時接続される、専用線接続形態が採用されていた。

【0025】しかし、ホームユーザ等の一般的なエンドユーザは常時インターネットに接続する訳ではないのに対し、上述のような従来の接続形態では、ユーザ2107の数だけ常時接続されたATMコネクションが必要となってしまう、それだけATMネットワーク内のコネクションリソース (より具体的にはVPI/VC Iの数や、交換機の使用帯域) が固定的に浪費されてしまい、大規模数の加入者に適応できなくなってしまうという問題を有していた。

【0026】この問題点に対して、各呼毎のコネクションであるSVC (Switched Virtual Connection/Channel) を導入するという考え方もあるが、前述したように、xDSL通信の接続形態がコネクションレスを想定しているため、コネクション型のSVC通信との相性が悪く、有効なSVC制御方式が存在しないというのが現状である。

【0027】本発明の課題は、xDSL回線がATMネットワーク等のセル交換ネットワークを介してアクセスサーバ等の特定の宛先に接続される場合に、ATMネットワーク内のコネクションリソースを効率的に利用可能とする接続形態を実現することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの態様は、デジタル加入者回線方式により変復調を行う加入者側モデム装置が、非同期転送モード方式で転送されるATMセルを用いて、該装置が接続されるデジタル加入者回線を収容する収容局側モデム装置を経由して、ATM交換ネットワークに接続されるアクセスサーバ装置にアクセスする方法を前提とする。

【0029】そしてまず、アクセスサーバ装置と収容局側モデム装置とがパーマネントバーチャルコネクションによって常時接続される。次に、アクセスサーバ装置と収容局側モデム装置において、パーマネントバーチャルコネクション内で未使用のバーチャルコネクションが管理される。

【0030】そして、収容局側モデム装置において、加入者側モデム装置からの発呼要求に基づいて、アクセスサーバ装置との間で交信が行われることにより、未使用のバーチャルコネクションが加入者側モデム装置に割り当てられる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について詳細に説明する。

<本発明の実施の形態のシステム構成>図1は、本発明の実施の形態のネットワークシステム構成図である。

【0032】モデム101は、xDSLモデムであり、後述するように、10Base-Tインタフェースを介して1つ以上のPC106が接続される。モデム101とDSLAM102は、既存の加入者線である銅線ケーブルによって接続される。

【0033】なお、モデム101とDSLAM102の間の加入者宅内と収容局内には、それぞれスプリッタを挿入することができるが、これらについては省略する。ATMスイッチ103同士、ATMスイッチ103とDSLAM102、ATMスイッチ103とISP (Internet Service Provider) 側のアクセスサーバ104、ATMスイッチ103とアクセスサーバ106等の間は、それぞれSONETインタフェースによって相互に接続される。

【0034】また、ISP側のアクセスサーバ104は、そのISPに属するインターネット105に接続される。インターネット105には、Webサイト107や、PC110が接続されるLAN109を収容する他のアクセスサーバ108が接続される。このインターネット105上では、IPデータグラムを用いたIP通信が行われる。

【0035】DSLAM102には、モデム101の他に、DSU (Data Service Unit) 111を介してPC113等を収容するLAN112を接続することもできる。この場合、DSLAM102とDSU111の間は常時接続となる。

【0036】更に、DSLAM102には、xDSL通信をサポートするアクセスサーバ114を接続することもでき、そのアクセスサーバ114の配下にPC116等を収容するLAN115を接続することができる。

【0037】また、ATMスイッチ103に、PC113等を収容する企業内LAN118が接続されるアクセスサーバ117を接続することもできる。

<各装置間の通信プロトコルスタック>図2は、図1のネットワークを構成する各装置間の通信プロトコルスタックを示す図である。

【0038】まず、PC106とモデム101間の通信プロトコルについて、PC106からモデム101にデータが転送される場合を例として、図2～図4を用いながら説明する。なお、モデム101からPC106へ転送されるデータの場合も、データの流れが逆になるだけで通信プロトコルは同一である。

【0039】PC106内のアプリケーションで生成されたユーザ情報 (TCP (Transfer Control Protocol) セグメントデータ等) は、図3 (a) に示されるように、パブリックなIPアドレスがヘッダに指定されたIPデータグラムの、データ領域に格納される。このパブリックなIPアドレスは、全世界中のインターネット空間内で一意に識別可能である。このIPデータグラムは、後述するように、それに付加されたIPアドレスがISP側のアクセスサーバ104 (以下、単にアクセスサーバ104と呼ぶ) によって識別されることによって、ルーティングされ、例えば図1のインターネット105内のWebサイト107まで転送される。

【0040】次にPC106において、このIPデータグラムは、図3 (b) に示されるように、ヘッダとトレーラが付加されたPPPパケットのデータ領域に格納される。このPPPパケットは、後述するように、モデム101で認識された後、アクセスサーバ104で終端される。このパケットにより、モデム101を経由してPC106とアクセスサーバ104のポイント対ポイントの2点間データ通信が実現される。

【0041】続いて、PC106において、上述のPPPパケットは、図3 (c) に示されるようにPPTP (Po

int to Point Tunneling Protocol) 又はL2TP (Layer2 Tunneling Protocol) に基づいて生成されるPPPパケットの、データ領域に格納される。このPPTP

(又はL2TP) パケットは、後述するように、モデム101で終端される。PPTP又はL2TPは、直接回線に接続されていない第1の装置が、回線を介して到達可能なPPP接続相手との間でPPP通信を実行するために、その第1の装置が回線に接続されている第2の装置にPPPパケットを中継させるためのプロトコルである。この場合に、PPPパケットが格納されたPPTP (又はL2TP) パケットは、第1の装置と第2の装置の間の論理通信路のトンネル内を通信される。本発明の実施の形態では、直接xDSL回線に接続されていないPC106で生成されたPPTP (又はL2TP) パケットは、次に説明するプライベートなIP通信路のトンネル内を、モデム101まで伝送される。モデム101は、そのPPTP (又はL2TP) パケットからPPPパケットを取り出して、PPP接続相手であるアクセスサーバ104に向けてxDSL回線に送出する。PPPパケットがPPTP (又はL2TP) パケットに格納される理由は、モデム101が、複数のPPPセッションを矛盾なく処理できるようにするためである。そのために、PPTP (又はL2TP) パケットのヘッダには、各セッションを識別するための識別子やシーケンス番号等が格納される。

【0042】次に、PC106において、PPTP (又はL2TP) パケットは、図3 (d) に示されるように、UDP (User Datagram Protocol) に基づいて生成されるUDPデータグラムの、データ領域に格納される。このUDPデータグラムは、後述するように、モデム101で終端される。UDPデータグラムのヘッダには、PPTP (又はL2TP) パケットを受信した装置 (PC106又はモデム101) が、それを処理するためのPPTP (又はL2TP) ドライバアプリケーションを識別するためのポート番号が指定される。

【0043】更に、PC106において、UDPデータグラムは、図3 (e) に示されるように、PC106とモデム101の間に閉じたプライベートなIPアドレス空間内のIPアドレスがヘッダに指定されたIPデータグラムの、データ領域に格納される。このプライベートなIPデータグラムによって、モデム101を所有するユーザがパブリックなIPアドレスを例えば1つしか割り当てられなかったとしても、そのモデム101が接続されるLAN内の装置 (PC106) は、ローカルなアドレス空間を用いた相互通信が可能となる。

【0044】最後に、PC106において、上述したプライベートなIPデータグラムは、図3 (f) に示されるように、MAC (Media Access Control) プロトコルに基づいて生成されるイーサネット (登録商標) フレームの、データ領域に格納されて、10Base-Tインタフェース

に送出される。イーサネットフレームのヘッダには、互いに通信を行う装置の物理アドレスが指定される。また、このフレームによって、10Base-Tインタフェース上でのフレームの衝突を回避するための制御が実行される。

【0045】上述のようにして10Base-Tインタフェースに送出されたイーサネットフレームは、モデム101において受信された後、図4(e)及び(d)に示されるように、そのデータ領域からプライベートなIPデータグラムが抽出される。

【0046】次に、モデム101において、図4(c)に示されるように、そのプライベートなIPデータグラムのデータ領域から、UDPデータグラムが抽出される。続いて、モデム101において、このUDPデータグラムのヘッダに指定されているポート番号に基づいて、PPTP(又はL2TP)ドライバアプリケーションが起動されることにより、そのドライバによって、図4(b)に示されるように、UDPデータグラムのデータ領域から、PPTP(又はL2TP)パケットが抽出される。

【0047】更にモデム101において、そのパケットのヘッダに指定されている情報に基づいてPPPセッションが識別された後、図4(a)に示されるように、PPTP(又はL2TP)パケットのデータ領域から、PPPパケットが抽出される。

【0048】次に、モデム101とアクセスサーバ104間の通信プロトコルについて、モデム101からアクセスサーバ104にデータが転送される場合を例として、図2、図5及び図6を用いながら説明する。なお、アクセスサーバ104からモデム101へ転送されるデータの場合も、データの流れが逆になるだけで通信プロトコルは同一である。

【0049】まずモデム101は、PC106から受信したPPPパケットから更にパブリックなIPデータグラム(図3(a)参照)を抽出することはせずに、図5(a)及び(b)に示されるように、そのPPPパケットをそのまま、AAL5プロトコルデータユニットのデータ領域に格納する。AAL5(ATM Adaptation Layer5)プロトコルデータユニットは、そのトレーラ部にデータ訂正用のCRCコードを含む。

【0050】次に、モデム101は、図5(c)に示されるように、上記AAL5プロトコルデータユニットを、1つ以上のATMセルのペイロードに格納する。このATMセルの接続の決定アルゴリズムが、本発明に特に関連する。これについては、後述する。

【0051】最後に、モデム101は、上記ATMセルのデータストリームを、xDSL信号に変調し、それを加入者線に送出する。上述のようにして加入者線に送出されたxDSL信号は、図1のDSLAM102によって受信される。

【0052】DSLAM102は、加入者線より受信し

たxDSL信号を復調することによって、ATMセルを抽出する。次に、DSLAM102は、このATMセルのヘッダ内の接続情報を変換した後、そのATMセルからユーザ情報を取り出すことはせずに、そのATMセルをそのまま、光ファイバを物理媒体(PHY)とするSONETインタフェースに送出する。なお、このとき厳密には、ATMセルからSONETの信号フォーマットが組み立てられる。

【0053】上述のようにしてSONETインタフェースに送出されたATMセルは、1つ以上のATMスイッチ103(図1)によって、ATMセルのレベルでスイッチングされながら、SONETインタフェース上を転送される。

【0054】アクセスサーバ104は、SONETインタフェース(PHY)から1つ以上のATMセルを受信すると、図6(d)及び(c)に示されるように、それぞれのATMセルのデータ領域から、AAL5プロトコルデータユニットを抽出し組み立てる。

【0055】次に、アクセスサーバ104は、図6(b)に示されるように、AAL5プロトコルデータユニットのデータ領域から、PPPパケットを抽出する。最後に、アクセスサーバ104は、図6(a)に示されるように、PPPパケットのデータ領域から、IPデータグラムを抽出する。

【0056】アクセスサーバ104では、このIPデータグラムのヘッダに指定されたパブリックなIPアドレスが識別されることによって、そのIPデータグラムをルーティングし、そのIPデータグラムを出力側回線の物理フレームフォーマットに変換した後に、インターネット105に送出する。

<モデム101の回路構成>図7は、図1のモデム101の回路構成図である。

【0057】最初に、本発明に特に関連する特徴として、このモデム101は、電源投入時に、xDSLドライバ712を介してDSLAM102に対し、所定周波数を有するアップストリームを送信する機能を有する。xDSLドライバ712は、このアップストリームを検出することにより、該当するxDSL回線に対するxDSLドライバ等の電源を投入する。これによって、未通信時の電力浪費を抑えることができる。

【0058】10Base-Tハブ701は、複数のPC106を、イーサネットケーブルによって接続する。次に、PAC(PPTP Access Concentrator)703は、PC106内のPNS(PPTP Network Server)702と共に、PPTP(Point to Point Tunneling Protocol)又はL2TP(Layer2 Tunneling Protocol)を制御するためのクライアント/サーバ機能を提供する。

【0059】PAC703内のPPTP(又はL2TP)多重回路704は、10Base-Tハブ701からイーサネットフレームを受信した後、前述した図4(e)→

(d) → (c) → (b) として示されるようにして、PPTP (又はL2TP) パケットを抽出し、そのヘッダに指定されている情報に基づいて、そのパケットを、各PPPセッションに対応したPPTPコントローラ705に引き渡す。

【0060】逆に、PPTP多重回路704は、各PPTPコントローラ705から引き渡されたPPTP (又はL2TP) パケットから、図4(b) → (c) → (d) → (e) の順で、イーサネットフレームを組み立て、それらを多重して10Base-Tハブ701からPC106に送出する。

【0061】次に、PAC703内のPPTPコントローラ705は、図4(a) に示されるように、PPTP (又はL2TP) パケットから、PPPパケットを抽出し、それを、そのPPTPコントローラ705に接続されているSAR710710に引き渡す。

【0062】逆に、PPTPコントローラ705は、それに対応するSAR710から引き渡されたPPPパケットから、図4(a) → (b) の順で、PPTP (又はL2TP) パケットを組み立て、それをPPTP多重回路704に引き渡す。

【0063】PAC703内のBootサーバ706は、PC106が、10Base-Tハブ701に接続され起動したときに、そのPC106内のBootクライアント714と通信することにより、そのPC106に、PC106とモデム101の間に閉じたプライベートなIPアドレス空間内のIPアドレスを設定する。

【0064】IPTunnel/ATM VCネゴシエータ707は、PPTP (又はL2TP) によるIPTunnelリンク情報と、ATMコネクションに関する情報であるATM VC (ATM Virtual Connection) 情報とを相互に変換して、その変換した情報をQ.2931プロセッサ709又はPPTPコントローラ705に通知する。

【0065】また、IPTunnel/ATM VCネゴシエータ707は、それに接続されているPPTPコントローラ705がPC106からのIPTunnelリクエストの発生を検出したときに、同コントローラ705からリクエストされた伝送速度を受け取る。そして、同ネゴシエータ707は、xDSL回線の帯域を管理するリソースマネージャ708に問い合わせることにより、リクエストされた伝送速度が受け入れ可能かどうかを調停し、その調停結果に基づいて決定された伝送速度を、上記PPTPコントローラ705にフィードバックする。

【0066】Q.2931プロセッサ709は、ITU-T Q.2931シグナリング手順に従って、DSLAM102との間でATM VCの接続/切断制御を実行する。ATMVCリクエスト発生時には、DSLAM102からATM VCのためのVPI (Virtual Path Identifier) /VCI (Virtual Channel Identifier) を割り当てられるため、それらをSAR710にセットする。

【0067】SAR (Segmentation And Reassembly unit: セル分解・組立部) 710は、それが接続されているPPTPコントローラ705から引き渡されたPPPパケットから、図5(a) → (b) → (c) の順で、ATMセルを組み立て、そのATMセルのヘッダにQ.2931プロセッサ709から通知されているVPI/VCIを付加し、そのATMセルをセル多重回路711に引き渡す。

【0068】逆にSAR710は、セル多重回路711から引き渡されたATMセルから、図5(c) → (b) → (a) の順で、PPPパケットを組み立て、それをそのSAR710が接続されているPPTPコントローラ705に引き渡す。

【0069】セル多重回路711は、複数のSAR710から引き渡されたATMセルを多重し、それらをxDSLドライバ712に引き渡す。逆に、セル多重回路711は、xDSLドライバ712から引き渡された多重されたATMセル群から、各SAR710に対応する各ATMセルを分離し、それらに対応する各SAR710に引き渡す。

【0070】xDSLドライバ712は、セル多重回路711から引き渡された多重信号を変調し、その結果得られるxDSL信号を、xDSL回線である加入者回線に送出する。

【0071】逆に、xDSLドライバ712は、加入者回線からxDSL信号を受信し、それを復調し、その結果得られる多重信号をセル多重回路711に引き渡す。レートコントローラ713は、xDSLドライバ712を介して、xDSL回線の使用帯域の検出と、xDSL回線に対する帯域制御を実行する。その帯域制御状態は、リソースマネージャ708によって管理される。<DSLAM102の回路構成>図8は、図1のDSLAM102の回路構成図である。

【0072】まず、本発明に特に関連する機能として、周波数検知器802は、それが接続されるハイブリット回路801を介して、xDSL回線である加入者線上の所定周波数を有するアップストリームを検出する。周波数検知器802がこのアップストリームを検出すると、それに接続されるパワーコントローラ803が、それに接続されるxDSLドライバ804及びSVC Cont. 807の電源を投入する。これによって、未通信時の電力浪費を抑えることができる。

【0073】DSLAM102は、xDSL回線である各加入者線に対応して、それぞれが801~805, 807~809の各回路によって構成される、複数のポートを有する。

【0074】各ポートにおいて、xDSLドライバ804は、それに接続されるハイブリット回路801及び加入者線から受信したxDSL信号を復調することにより、ATMセルを抽出し、そのATMセルをUPC80

8を介してATR809に転送する。

【0075】逆に、xDSLドライバ804は、ATR809からUPC808を介して転送されてきたATMセルを変調することにより、xDSL信号を生成し、その信号を、そのxDSLドライバ804が接続されるハイブリット回路801を介して加入者線に送出する。

【0076】レートコントローラ805は、xDSLドライバ804を介して、xDSL回線の使用帯域の検出と、xDSL回線に対する帯域制御を実行する。その帯域制御状態は、リソースマネージャ806によって管理される。リソースマネージャ806はまた、ATMマトリクス810内の各バッファを監視することにより、各ATM VCの帯域使用状況をも管理する。

【0077】UPC808はATMセルに対する使用量制御(Usage Parameter Control)を実行する。この制御は、本発明には特に関連しないため、その詳細は省略する。

【0078】SVC Cont. (SVC Controller) 807は、本発明に特に関連する部分であり、アクセスサーバ104との間で確立されているPVC(後述する)内のATM VCの接続/切断に関する全体的な制御を実行する。この詳細については、後述する。

【0079】ATR(Address Translator) 809は、ATMマトリクス810に対して入出力されるATMセルのヘッダのVPI/VCIと、UPC808に対して入出力されるATMセルのヘッダのVPI/VCIとを、SVC Cont. 807からの通知に従って相互に書き換える。相互に書き換えられるVPI/VCI同士は、1つのATM VCを形成する。

【0080】次に、ATMマトリクス810は、後述するように、加入者線側からのATMVCリクエストに基づいて、その加入者線が収容されるポート上のSVC Cont. 807と、接続先であるアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902との間で、1つのATM VCが決定された以降に、上記アクセスサーバ104に向かうSONETインタフェース回路811において入出力される、上記ATM VCに対応するVPI/VCIを有するATMセルを、上記SVC Cont. 807が接続されるATR809に接続する。

【0081】また、ATMマトリクス810は、各SONETインタフェース回路811から入力される制御用セルである後述するOAM(Operation Administration and Maintenance)セルを、同マトリクス810内でコピーして、全てのポートのATR809に出力し各ATR809に接続されるSVC Cont. 807に到達させる。

【0082】逆に、ATMマトリクス810は、各ポートのSVC Cont. 807からATR809を介して出力されたOAMセルを、同マトリクス810内でコピーして、全てのSONETインタフェース回路811

に出力する。

【0083】SONETインタフェース回路811は、図1のATMスイッチ103に接続される。アクセスサーバ104(図1)と、そこから到達できるDSLAM102内のSONETインタフェース回路811間には、予めPVC(Permanent Virtual Connection/Channel)が確立されている。このPVCには、例えば所定のVPI値と所定範囲(又は任意)のVCIが割り当てられている。そして、その所定VPI値と所定範囲内(又は任意)のVCI値がヘッダに指定されたATMセルは、上記SONETインタフェース回路811から送出された後、ATMスイッチ103(図1)により、アクセスサーバ104まで固定的に転送される。逆方向も同様である。すなわち、アクセスサーバ104とDSLAM102は、常時接続されており、ATMスイッチ103(図1)がそれらに対して接続/切断手順を実行する必要はない。

【0084】このように、本発明の実施の形態では、DSLAM102とアクセスサーバ104の間には、予めPVCが確立されている。言い換えれば、DSLAM102とアクセスサーバ104の間には、予め、所定数のATM VC(VCIコネクション)と、所定の通信帯域幅が確保されていることになる。

【0085】そして、本発明の実施の形態では、加入者線側からのATM VCリクエストに基づいて、DSLAM102内の上記加入者線が収容されるポート上のSVC Cont. 807と、接続先であるアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902との間で、OAMセルを用いてコネクション確立手順が実行されることにより、上記加入者線に接続されるモデム101と上記アクセスサーバ104との間に、上記PVC内の1つのATM VC(すなわち1組のVPI/VCI)が割り当てられる。この結果、上記モデム101の配下に接続されるPC106と上記アクセスサーバ104との間で、通信が可能となる。上記PC106と上記アクセスサーバ104との間の通信が終了すれば、そのATM VCは開放される。

【0086】この場合に、上記PVCに対して予め確保されるATM VCの数(VCIの数)及び通信帯域幅は、上記PVCを所有するDSLAM102配下の全てのモデム101が上記PVCに対応するアクセスサーバ104と同時に通信した場合に必要なATM VCの数及び通信帯域幅よりも、大幅に少なくても済む(例えば1/5~1/10程度)。これは、一般的なホームユーザの場合、同時に通信を行う可能性のあるユーザ数は、統計的に総ユーザ数の1/5~1/10以下であることによる。

【0087】また、DSLAM102とアクセスサーバ104とが上記PVCにより常時接続されることにより、これらの間をSVCによって呼毎に接続する場合よ

りも、接続制御を大幅に簡略化することができ、応答性能も向上するという効果が生まれる。更に、上記PVC内のATM VCの確立／開放制御は、本発明に関連する、後述するアイドルVCインディケーションセルとノミネーテッドVCマップを使用した制御によって効率的に実行することができる。

<アクセスサーバ104の回路構成>図9は、図1のISP側のアクセスサーバ104の構成図である。

【0088】SONETインタフェース回路901は、図1のATMスイッチ103に接続される。このSONETインタフェース回路901と、そこから到達できるDSLAM102内のSONETインタフェース回路811の間には、前述したように、予めPVCが確立されている。

【0089】Con. Mgr. (Connection Manager) 902は、本発明に特に関連する部分であり、本発明に特に関連する部分であり、DSLAM102との間で確立されているPVC（後述する）内のATM VCの接続／切断に関する全体的な制御を実行する。この詳細については、後述する。

【0090】SAR903は、それが接続されているCon. Mgr. 902から引き渡されたATMセルから、図6(d) →(c) →(b) →(a) の順で、IPデータグラムを組み立て、それをIPルータ904に引き渡す。

【0091】逆に、SAR903は、IPルータ904から引き渡されたIPデータグラムから、図6(a) →(b) →(c) →(d) の順で、ATMセルを組み立て、そのSAR903が接続されているCon. Mgr. 902に引き渡す。

【0092】IPルータ904は、SAR903から引き渡されたIPデータグラムのヘッダに指定されたパブリックなIPアドレスを識別することによって、そのIPデータグラムをルーティングし、そのIPデータグラムを出力側回線の物理フレームフォーマットに変換した後、インターネット105に送出する。

【0093】DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバ905は、PC106とのPPP通信開始時に、PC106に対して、DHCP手順に基づいて、IPアドレスを付与する。

<回線接続手順の詳細動作>以下に、上述した構成を有する本発明の実施の形態における、回線接続手順の詳細動作について説明する。

【0094】まず、モデム101の電源が投入されたときのxDSL回線の立上げ動作については前述した。すなわち、モデム101は、電源投入時に、xDSLドライバ712を介してDSLAM102に対し、所定周波数を有するアップストリームを送信する。

【0095】一方、DSLAM102内の、上記モデム101が接続される加入者線を収容するポートの周波数

検知器802は、それが接続されるハイブリット回路801を介して、上記加入者線上の所定周波数を有するアップストリームを検出する。周波数検知器802がこのアップストリームを検出すると、それに接続されるパワーコントローラ803が、そのコントローラ803に接続されるxDSLドライバ804及びSVC Cont. 807の電源を投入する。これによって、未通信時の電力浪費を抑えることができる。

【0096】周波数検知器802は、それに対応するxDSL回線が立ち上がった後も継続して、それが接続されるハイブリット回路801を介して、上記加入者線上の所定周波数を有するアップストリームをモニターする。

【0097】そして、周波数検知器802は、もしアップストリームの途絶を検出した場合には、モデム101の電源が切れていると判断する。そして、その周波数検知器802に接続されるパワーコントローラ803が、それに接続されるxDSLドライバ804及びSVC Cont. 807の電源を遮断する。これにより、電源投入の無駄な継続を抑えることができる。

【0098】次に、本発明の実施の形態における回線接続手順の詳細について説明する。本発明の実施の形態においては、図8に示されるDSLAM102において、各ポートのSVC Cont. 807は、それが接続されるATR809及びATMマトリクス810を介して、OAMセルであるアイドルVCインディケーションセルを受信する。

【0099】このアイドルVCインディケーションセルは、図9に示されるアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902によって送出される。Con. Mgr. 902は、自分が有するPVCに属するATM VCの範囲内で未使用のATM VCのVPI/VC Iを、上記アイドルVCインディケーションセルとして、定期的（例えば5分おき）に、SONETインタフェース回路901を介して、ATMネットワーク内の全装置に対して共通にブロードキャストする。

【0100】図10は、アイドルVCインディケーションセルを構成することのできるOAMセルのデータ構成図である。OAMセルは、ATMネットワーク内にブロードキャストされるため、セルヘッダ内のVPI/VC Iは任意の値でよい（無視される）。また、ペイロードタイプとしては、ペイロード内を参照することを指示する値“111”が指定される。

【0101】OAMセルのペイロードには、AAL5 (ATM Adaptation Layer5) プロトコルデータユニットが格納される。まず、最初の1オクテットには、セルタイプ識別子として、アイドルVCインディケーションセルを示す値“00000001”が設定される。

【0102】アイドルVCインディケーションセルの特徴として、特にインフォメーションフィールドに、Co

n. Mgr. 902が現在使用していないATM VC (アイドルATM VC)を示すVPI/VCIが格納される。

【0103】このアイドルVCインディケーションセルは、ATMスイッチ103 (図1) から、図8に示されるDSLAM102内のSONETインタフェース回路811、ATMマトリクス810、及び各ATR809を経由して、各SVC Cont. 807によって受信される。

【0104】SVC Cont. 807は、アイドルVCインディケーションセルを受信すると、そのセルのインフォメーションフィールドに格納されているアイドルATM VCのVPI/VCIを抽出し、それをSVC Cont. 807が有するノミネーテッドVCマップに登録する。

【0105】ノミネーテッドVCマップは、アイドルATM VCに関する情報のみならず、現在そのマップが属するポートにおいて使用されているATM VCに関する情報も保持している。

【0106】図11は、ノミネーテッドVCマップのデータ構成図である。このマップには、ATM VC毎に、そのATM VCが属するDSLAM102のSONETインタフェース回路811のポート番号(NW Port #)と、そのSONETインタフェース回路811が終端するSONETインタフェースを構成するSTSチャンネル番号(STS CH #)と、そのATM VCのVPI (VPI #) /VCI (VCI #)と、そのATM VCが属するアクセスサーバ104のATM アドレス(ATM Address)と、そのアクセスサーバ104を管理するISP (Internet Service Provider) の識別子(ISP ID)と、そのATM VCの現在の使用状況(Stat us)とが保持される。なお、このマップが属するポートに収容される加入者線には、モデム101を介して複数のPC106を接続することができ、各PC106はアクセスサーバ104との間でそれぞれ独立にPPPセッションを確立することができるため、上記マップにおいては、複数のATM VCのエントリに、1つのアクセスサーバ104に対応するATMアドレスが共通に設定されてもよい。

【0107】このようにして、DSLAM102内の各加入者線対応のポートのSVC Cont. 807は、それが有するノミネーテッドVCマップを参照することにより、各アクセスサーバ104毎に、常にどのATM VCが使用されていないかを知ることができる。そのため、外部のネットワーク管理システムや上流の機器に確認することなく、以下のようにして、接続先のアクセスサーバ104に対応するPVC内の空いているATM VCに、加入者の呼を接続することができる。

【0108】図12は、エンド・ツー・エンドコネクシ

ョンの設定シーケンス図である。まず、モデム101の電源が投入されたときのDSLAM102側のポートへの電源投入の動作は、前述したとおりである(図12のS1, S2)。

【0109】次に、PC106 (図1) からモデム101に対して、IPTONNELREQUESTが発行される(図12のS3)。IPTONNELREQUESTの詳細は、図13のシーケンス図により示される。なお、以下のシーケンスは、PPTPに基づくものであるが、L2TPに基づく場合も同様である。

【0110】すなわちまず、PC106内のPNS702が、モデム101内のPAC703 (図7) に対して、スタートコントロールコネクションリクエストを発行する(図13のS3-1)。このリクエストは、PNS702とPAC703間の制御コネクションを確立するためのPPTP制御メッセージであり、図14に示される構成を有する。

【0111】図14において、“Length” は、スタートコントロールコネクションリクエストのトータルデータ長である。“PPTP Message Type” には、制御メッセージを示す値1が設定される。“Magic Cookie” には、正当性チェック用のコードが設定される。“Control Message Type” には、スタートコントロールコネクションリクエストを示す値1が設定される。“Reserved0” と“Reserved1” は、オールゼロである。“Protocol Version” には、送信側が要求するPPTPのバージョンが設定される。“Framing Capabilities” には、送信側が供給できるフレームタイプが設定される。非同期フレームミングの場合には1が設定され、同期フレームミングの場合には2が設定される。“Bearer Capabilities” には、送信側が供給できるベアラ能力が設定される。アナログアクセスサポートの場合には1が設定され、デジタルアクセスサポートの場合には2が設定される。“Maximum Channels” には、PAC703がサポートできるPPPセッション数が設定される。このフィールドは、PAC703によって設定されるため、最初はオールゼロである。“Firmware Revision” には、PNS702のファームウェアバージョン番号が設定される。“Host Name” には、PNS702のホスト名が設定される。このホスト名はDNS (ドメインネームシステム) で解決可能なものである。“Vendor String” には、PNS702のベンダー名が設定される。

【0112】次に、PAC703は、上記スタートコントロールコネクションリクエストを受信すると、それを送信したPC106内のPNS702に対して、スタートコントロールコネクションリプライを返送する(図13のS3-2)。このリプライも、PPTP制御メッセージであり、図15に示される構成を有する。

【0113】図15のデータ構成は、図14のデータ構成に、似ている。但し、“Control Message Type” に

は、スタートコントロールコネクションリプライを示す値2が設定され、“Result Code”には、チャネル確立の成功時には1、一般エラー時には2、コマンドチャネルが既に存在する場合には3、そのリクエストがコマンドチャネルを確立する権限がない場合には4、リクエストのバージョンがサポートされていない場合には5が設定される。また、一般エラーの場合のみ、“Error Code”に問題の詳細が表示される。

“Maximum Channels”には、PAC 703がサポートできるPPPセッション数が設定される。“Host Name”には、PAC 703のDNSホスト名が設定される。

【0114】PC106内のPNS 702は、上記スタートコントロールコネクションリプライを受信すると、モデム101内のPAC 703に対して、セットリンクインフォを送信する(S3-3)。セットリンクインフォは、PPP調停されたオプションを設定するために送信されるPPTP制御メッセージであり、図16に示される構成を有する。

【0115】図16において、“Length”は、セットリンクインフォのトータルデータ長である。“PPTP Message Type”には、制御メッセージを示す値1が設定される。“Magic Cookie”には、正当性チェック用のコードが設定される。“Control Message Type”には、セットリンクインフォを示す値15が設定される。“Reserved 0”と“Reserved1”は、オールゼロである。“Peer’s Call ID”には、この呼に対してPAC 703によってアサインされた呼識別子が設定される。“SendACCM”と“Receive ACCM”にはそれぞれ、クライアントがアウトゴーイングPPPパケットとインカミングPPPパケットを処理するために使うACCMが設定される。

【0116】続いて、PC106内のPNS 702は、モデム101内のPAC 703に対して、アウトゴーイングコールリクエストを送信する(S3-4)。このリクエストは、PAC 703に対して外部(アクセスサーバ104)への発呼を要求するPPTP制御メッセージである。このリクエストには、発呼に必要な情報と、データ転送を統制するための情報を含む。このリクエストは、図17に示される構成を有する。

【0117】図17において、“Length”は、このリクエストのトータルデータ長である。“PPTP Message Type”には、制御メッセージを示す値1が設定される。

“Magic Cookie”には、正当性チェック用のコードが設定される。“Control MessageType”には、アウトゴーイングコールリクエストを示す値7が設定される。“Reserved 0”と“Reserved1”はオールゼロである。“Call ID”には、PNS 702とPAC 703のペア、すなわちIPTトンネルを一意に識別するための識別子が設定される。“Call Serial Number”には、ログ情報中でこの呼を識別するための識別子が設定される。“Minimum BPS”と“Maximum BPS”には、このセッションに対

して許容可能な最小/最大回線速度(ビット/秒)が設定される。“Bearer Capabilities”には、このアウトゴーイングコールに対して要求されるベアラ能力が設定される。アナログチャネル上で設定される呼の場合には1が設定され、デジタルチャネル上で設定される呼の場合には2が設定され、どちらでもよい呼である場合には3が設定される。“Framing Type”には、PPPフレームのタイプが設定される。非同期フレーミングを使用する呼である場合には1が設定され、同期フレーミングを使用する呼である場合には2が設定される。“Packet Recv. Window Size”には、PNS 702がこのセッションのためにバッファする受信データパケット数が設定される。“Packet Processing Delay”には、PAC 703からPNS 702に送信されるデータについてのパケット処理遅延が1/10秒単位で設定される。“Phone Number Length”には、“Phone Number”フィールドの電話番号桁数が設定される。“Phone Number”と“Subaddress”には、アクセスサーバ104のATMアドレスが設定される。

【0118】モデム101内のPAC 703内の上記呼に対応するPPTPコントローラ705(図7)は、PC106から上記アウトゴーイングコールリクエストを受信すると、Q.2931プロセッサ709に、上記リクエストから抽出したアクセスサーバ104の“Phone Number”/“Subaddress”を引き渡し、また、IPTトンネル/ATM VCネゴシエータ707に、上記リクエストから抽出した“MinimumBPS”/“Maximum BPS”を引き渡す。

【0119】図7に示されるIPTトンネル/ATM VCネゴシエータ707は、UBR+(Unspecified Bit Rate: 無規定ビットレート)制御されるxDSL回線での輻輳を防止するために、以下の制御を行う。すなわち、同ネゴシエータ707は、上記IPTトンネルリクエストが必要とする上記最小/最大回線速度(“MinimumBPS”/“Maximum BPS”)を、ATM VCのパラメータであるピークセルレートと最小セルレートに変換し、それらをリソースマネージャ708から受け取ったxDSL回線の帯域及び現在の未使用帯域と比較する。この比較の結果、IPTトンネルリクエストの要求値が不適切であったなら、同ネゴシエータ707は、PPTPコントローラ705に要求値の変更を求める。

【0120】一方、図7に示されるQ.2931プロセッサ709は、PPTPコントローラ705からアクセスサーバ104の“Phone Number”/“Subaddress”を引き渡されると、ITU-T Q.2931シグナリング手順に従って、DSLAM102に対して、アクセスサーバ104のATMアドレスを指定したATM VCリクエストを発行する(図12又は図13のS4)。

【0121】このATM VCリクエストは、図7に示されるSAR 710においてUNI (User Network Int

erface) シグナリング用のATMセルに変換され、セル多重回路711及びxDSLドライバ712を介して、xDSL回線である加入者線に送出される。

【0122】図8に示されるDSLAM102においては、SVC Cont. 807が、ハイブリット回路801、xDSLドライバ804、UPC808、及びATR809を介して上記ATM VCリクエストを受信すると、以下のようにして、アイドルVCの検索を実行する(図12のS5)。

【0123】まず、SVC Cont. 807は、そのATM VCリクエストから接続先のアクセスサーバ104のATMアドレスを確認する。次にSVC Cont. 807は、ノミネーテッドVCマップ(図11参照)上で、上記アクセスサーバ104のATMアドレスを含むATM VCグループを検索し、検索されたグループ内で、現在の使用状況(Statu s)が未使用(Un-Occupied)であるATM VC、すなわちアイドルATM VCのエントリを抽出する。

【0124】SVC Cont. 807は、アイドルATM VCのエントリの抽出に成功したら、接続先のアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902と交信することにより、上記エントリに設定されているVPI/VCIが使われていないことを確認する。

【0125】具体的には、SVC Cont. 807は、OAMセルであるコネクションコンファームセルを送出する(図12のS6)。このOAMセルは、前述した図10に示されるデータ構成を有し、そのペイロード内のセルタイプ識別子として、コネクションコンファームセルを示す値“00000002”が設定される。また、インフォメーションフィールドには、接続先のアクセスサーバ104のATMアドレスと、上記アイドルATM VCのVPI/VCIと、DSLAM102のATMアドレスと、SVC Cont. 807のポート番号が格納される。

【0126】上述のコネクションコンファームセルは、図7において、SVC Cont. 807からATR809を介してATMマトリクス810に入力し、そこでコピーされて全てのSONETインタフェース回路811からOAMセルとしてブロードキャストされる。

【0127】上記OAMセルが接続先のアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902(図9参照)に到達すると、Con. Mgr. 902は、上記OAMセルのペイロード内のセルタイプ識別子と、ペイロード内のインフォメーションフィールドに格納されている自ATMアドレスを判別することにより、そのOAMセルが自分宛のコネクションコンファームセルであることを識別する。

【0128】そして、Con. Mgr. 902は、そのコネクションコンファームセルのペイロード内のインフォメーションフィールドに格納されているVPI/VCI

Iが現在使用されていないか否かを判定する(図12のS7)。

【0129】Con. Mgr. 902は、そのVPI/VCIが現在未使用であると判定した場合には、OAMセルであるコネクションコンファームリプライセルを送出する(図12のS8)。このOAMセルは、前述した図10に示されるデータ構成を有し、そのペイロード内のセルタイプ識別子として、コネクションコンファームリプライセルを示す値“00000003”が設定される。また、インフォメーションフィールドには、上記コネクションコンファームセルのインフォメーションフィールドの内容がそのまま格納される。

【0130】上述のコネクションコンファームリプライセルは、図9において、Con. Mgr. 902から、SONETインタフェース回路901を介して、OAMセルとしてブロードキャストされる(図12のS8)。

【0131】上述のOAMセルが接続先のDSLAM102に到達すると、図8において、そのOAMセルは、SONETインタフェース回路811からATMマトリクス810に転送され、そこでコピーされて全てのポートのATR809にブロードキャストされる。

【0132】先にコネクションコンファームセルを送信したSVC Cont. 807は、ATR809を介して上記OAMセルを受信すると、そのOAMセルのペイロード内のセルタイプ識別子と、ペイロード内のインフォメーションフィールドに格納されている自ATMアドレスを判別することにより、そのOAMセルが自分宛のコネクションコンファームリプライセルであることを識別する。

【0133】SVC Cont. 807は、上記コネクションコンファームリプライセルを受信すると、接続先のアクセスサーバ104に向けて、OAMセルであるコネクションゲットセルを送出する(図12のS9)。このOAMセルは、前述の図10に示されるデータ構成を有し、そのペイロード内のセルタイプ識別子として、コネクションゲットセルを示す値“00000004”が設定される。また、インフォメーションフィールドには、接続先のアクセスサーバ104のATMアドレスと、上記アイドルATM VCのVPI/VCIと、DSLAM102のATMアドレスと、SVC Cont. 807のポート番号が格納される。

【0134】また、SVC Cont. 807は、一定のサイクルを待って、ノミネーテッドVCマップ上の該当するエントリの使用状況(Statu s)を、使用中(Occupied)に変更する。

【0135】更に、SVC Cont. 807は、ATMマトリクス810を制御して、上記獲得したATM VCのVPI/VCIを有するATMセルについて、接続先のアクセスサーバ104に到達可能なSONETインタフェース回路811と、上記SVC Cont. 8

07が接続されているATR809とを接続する。

【0136】上述のコネクションゲットセルは、コネクションコンファームセルの場合と同様にし、接続先のアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902で受信され識別される。

【0137】これ以後、Con. Mgr. 902は、上記コネクションゲットセルに指定されているVPI/VC Iについては、アイドルVCインディケーションセルを送出しない。

【0138】SVC Cont. 807は、コネクションコンファームリプライセルを受信すると更に、先にATM VCリクエストを発行したモデム101に対し、Q.2931シグナリング手順を使って、コネクションの確立と共にローカルなVPI/VC Iを通知する(図12又は図13のS10)。

【0139】同時に、SVC Cont. 807は、ATR809内のテーブル上で、上記ローカルなVPI/VC Iと、アクセスサーバ104に対して確認できたアイドルATM VCのVPI/VC Iとをマッピングする。この結果、モデム101とアクセスサーバ104が接続される。

【0140】図7において、モデム101内のQ.2931プロセッサ709は、DSLAM102から上記通知を受信すると、IPトンネル/ATM VCネゴシエータ707を介してPPTPコントローラ705に、その旨を通知する。

【0141】この結果、PPTPコントローラ705は、PC106内のPNS702に対して、アウトゴーイングコールリプライを返信する(図12又は図13のS11)。このリプライは、アウトゴーイングコールリクエストと同様のPPTP制御メッセージであり、図18に示される構成を有する。

【0142】このとき特に、PPTPコントローラ705は、IPトンネル/ATM VCネゴシエータ707から通知された回線速度要求値に対する調停結果を、“Connect Speed”に設定する。

【0143】図18において、“Control Message Type”には、アウトゴーイングコールリプライを示す値8が設定される。“Call ID”には、PNS702とPAC703のペア、すなわちIPトンネルを一意に識別するための識別子が設定される。“Peer's Call ID”には、アウトゴーイングコールリクエストに設定されていた“Call ID”(図17参照)と同じ値が設定される。“Result Code”には、アウトゴーイングコールリクエストに対する結果が設定される。呼確立の成功時には1、一般エラー時には2、キャリア無抽出の場合は3、ビジーの場合は4、ダイヤルトーン無しの場合は5、タイムアウトの場合は6、拒否された場合は7が設定される。また、一般エラーの場合のみ、“Error Code”に問題の詳細が表示される。“Cause Code”には、更に詳細

な原因コードが設定される。“ConnectSpeed”には、前述したように、IPトンネル/ATM VCネゴシエータ707からの調停結果である回線速度が設定される。“Packet Recv. Window Size”には、PNS702がこのセッションのためにバッファする受信データパケット数が設定される。“Packet Processing Delay”には、PAC703からPNS702に送信されるデータについてのパケット処理遅延が1/10秒単位で設定される。“Physical Channel ID”は、ベンダー依存の情報であり、本実施の形態ではdon't careである。

【0144】PC106内のPNS702が上記アウトゴーイングコールリプライを受信することによって、IPトンネルが確立し、PPP通信が開始される(図12のS12)。

【0145】その後、PPP上で、PC106から接続先のアクセスサーバ104内のDHCPサーバ905に対して、IPアドレスリクエストが送信され(図12のS13)、それに応答して、DHCPサーバ905からPC106に、IPアドレスが割り当てられる(図12のS14)。このとき、Con. Mgr. 902は、PPPの設定を変更する(図12のS15)。

【0146】以上により、PC106とアクセスサーバ104内のIPルータ904との間で、PPPセッションが確立し(図12のS16)、これ以後、上記IPアドレスを使ったインターネット105へのアクセスが可能となる。

【0147】なお、アクセスサーバ104は、PPPセッションIDと、PPPパケットを転送するATM VCのVPI/VC Iとの対応テーブルを有する。図19及び図20に、上述したものの含めた本発明の実施の形態で使用される又は使用される可能性のあるOAMセルの一覧とそれぞれの説明を示す。

<回線終了手順の詳細動作>モデム101から回線終了の要求を受けたときの動作について説明する。

【0148】まず、DSLAM102内のSVC Cont. 807は、対向するモデム101から、Q.2931シグナリング手順に従った終呼の要求を受ける。SVC Cont. 807は、その終呼要求に従って、ATR809での該当するVPI/VC Iのマッピングを開放する。

【0149】また、SVC Cont. 807は、一定サイクルを待って、ノミネーテッドVCマップ上において、該当するVPI/VC Iに対応するエントリの使用状況(Status)を未使用(Un-Occupied)に戻す。

【0150】更に、SVC Cont. 807は、OAMセルであるコネクションリリースセルを送出する。このOAMセルは、前述した図10に示されるデータ構成を有し、そのペイロード内のセルタイプ識別子として、コネクションコンファームセルを示す値“00000005”が

設定される。また、インフォメーションフィールドには、接続先のアクセスサーバ104のATMアドレスと、終呼要求に対応するATM VCのVPI/VC Iと、DSLAM102のATMアドレスと、SVCCOnt. 807のポート番号が格納される。

【0151】上述のコネクションリリースセルは、図7において、SVC Cont. 807からATR809を介してATMマトリクス810に入力し、そこでコピーされて全てのSONETインタフェース回路811からOAMセルとしてブロードキャストされる。

【0152】上記OAMセルが接続先のアクセスサーバ104内のCon. Mgr. 902（図9参照）に到達すると、Con. Mgr. 902は、上記OAMセルのペイロード内のセルタイプ識別子と、ペイロード内のインフォメーションフィールドに格納されている自ATMアドレスを判別することにより、そのOAMセルが自分宛のコネクションリリースセルであることを識別する。

【0153】そして、Con. Mgr. 902は、そのコネクションリリースセルのペイロード内のインフォメーションフィールドに格納されているVPI/VC Iについて、前述したアイドルVCインディケーションセルの送出を再開する。

<モデム101の電源断等に基づく終呼処理>例えば、モデム101の電源断のときなどは、終呼要求の発信無しでxDSL回線が加入者側から終了する。もしこのままにしておくと、その呼が開放されることなく残ってしまうことになる。

【0154】そこで、本実施の形態では、周波数検知器802が、xDSL回線が立ち上がった後に加入者線上のアップストリームの途絶を検出した場合には、その周波数検知器802に接続されるパワーコントローラ803が、それに接続されるxDSLドライバ804及びSVCCOnt. 807の電源を遮断する直前に、SVCCOnt. 807に対して、上述の終呼処理を行わせるように構成することができる。

<IPトンネル断による終呼処理>例えば、PC106の電源断のときなどは、IPトンネルの終了無しで回線が終了する。もしこのままにしておくと、モデム101の電源が入っている限りその呼が開放されることなく残ってしまうことになる。

【0155】そこで本実施の形態では、図7に示されるモデム101において、PPTPコントローラ705が、例えばPPTPに基づくエコメッセーjの断を検出することによりIPトンネル断を検出し、その検出時に、Q.2931プロセッサ709が終呼要求を発行するように構成することができる。

<SVCCOnt. 807及びCon. Mgr. 902によるATM VC獲得の誤動作の防止>上述の実施の形態では、アイドルVCインディケーションセルは、随時送信によるネットワーク資源の無駄使いを防ぐため

に、Con. Mgr. 902から定期的（例えば5分おき）に送信されるように構成されている。

【0156】しかしながら、衝突回避の方法として、アイドルVCインディケーションセルが常時送信されるように構成されてもよい。この場合には、コネクションコンファームセルとコネクションコンファームリプライセルによる確認手順が不要となる。

<OAMセル終端機能のネットワークインタフェース装置への実装>DSLAM102がリングを組む構成が採用される場合には、OAMセルが元のDSLAM102に戻らないように構成されなければならない。

【0157】そこで、オプションとして、SONETインタフェース回路等のネットワークインタフェース装置に、OAMセル終端機能を付加することが可能である。<ノミネーテッドVCマップの自動設定方式>アイドルVCインディケーションセルのペイロード上に、そのセルを送信したアクセスサーバ104のATMアドレスを含めることにより、SVCCOnt. 807は、そのセルからそのアイドルATM VCが割り当てられているISPのATMアドレスを引き出すことができ、このデータをもとに自分自身のノミネーテッドVCマップを追加することができる。

【0158】

【発明の効果】本発明によれば、収容局側終端（モデム）装置とアクセスサーバ装置の間には、予めPVCが確立されている。そして、加入者側終端（モデム）装置からの発呼要求に基づいて、アクセスサーバ装置との間で交信を行うことにより、未使用のバーチャルコネクションが加入者側終端装置に割り当てられる。この結果、収容局側終端（モデム）装置とアクセスサーバ装置とが上記PVCにより常時接続されることにより、これらの間をSVCによって呼毎に接続する場合よりも、コネクションリソースが大幅に少なく済み、接続制御を大幅に簡略化することができ、応答性能も向上するという効果が生まれる。

【0159】更に、本発明によれば、上記PVC内のバーチャルコネクションの確立／開放制御は、管理保守用ブロードキャストセルを用いて効率的に実行することが可能となる。

【0160】また、本発明によれば、加入者側モデム装置の動作／非動作に応じて、収容局側モデム装置の動作／非動作を制御できるため、未通信時の電力浪費を抑えることができる。

【0161】更に、本発明によれば、モデム電源断、PC電源断等の正規処理のないリンク切断時にも、回線を切断することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のネットワークシステム構成図である。

【図2】各装置間の通信プロトコルスタックを示す図で

ある。

【図3】PC106における通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図である。

【図4】モデム101におけるIPトンネル側の通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図である。

【図5】モデム101におけるATM側の通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図である。

【図6】アクセスサーバ104における通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図である。

【図7】モデム101の回路構成図である。

【図8】DSLAM102の回路構成図である。

【図9】アクセスサーバ104の回路構成図である。

【図10】OAMセルのデータ構成図である。

【図11】ノミネーテッドVCマップのデータ構成図である。

【図12】エンド・ツー・エンド接続の設定シーケンス図である。

【図13】IPトンネルとATM VCの接続シーケンス図である。

【図14】スタートコントロール接続リクエストのデータフォーマット図である。

【図15】スタートコントロール接続リプライのデータフォーマット図である。

【図16】セットリンクインフォのデータフォーマット図である。

【図17】アウトゴーイングコールリクエストのデータ

フォーマット図である。

【図18】アウトゴーイングコールリプライのデータフォーマット図である。

【図19】制御セルの一覧を示す図（その1）である。

【図20】制御セルの一覧を示す図（その2）である。

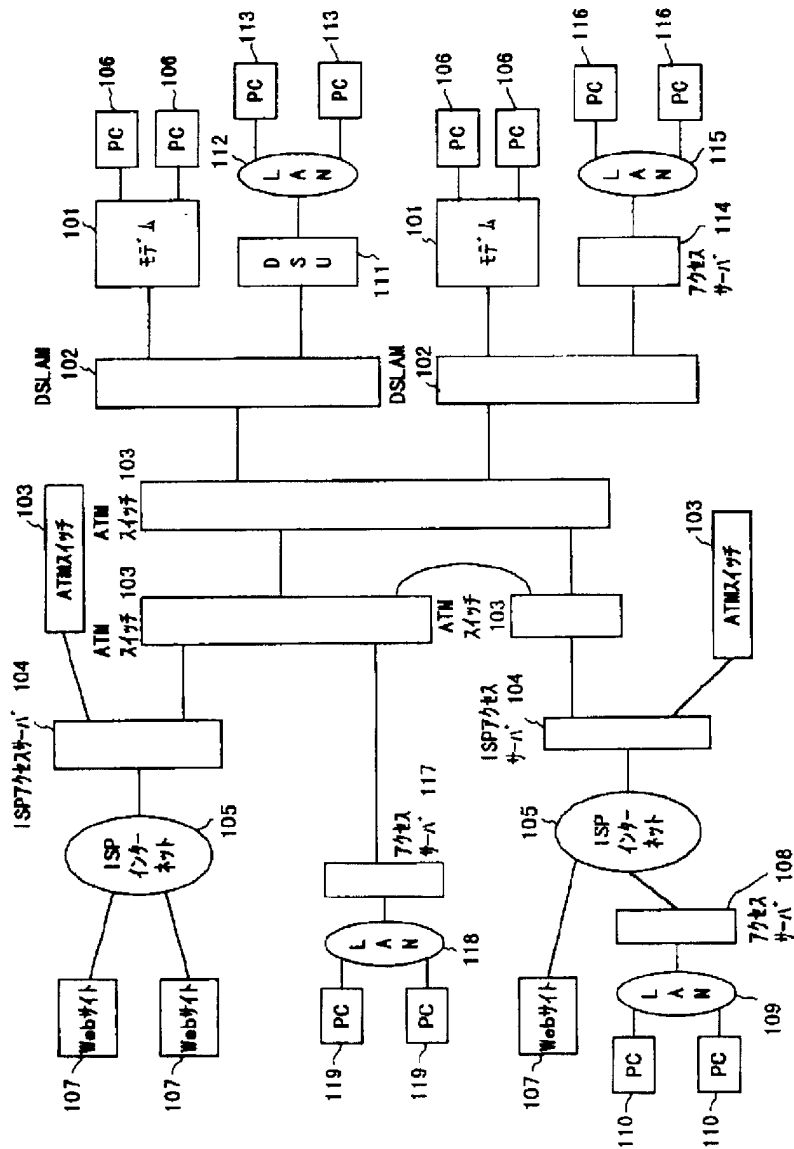
【図21】インターネットアクセスシステムの説明図である。

【符号の説明】

101	モデム
102	DSLAM
103	ATMスイッチ
104	ISPアクセスサーバ
105	ISPインターネット
106	PC
107	Webサイト
108	アクセスサーバ
109	LAN
110	PC
111	DSU
112	LAN
113	PC
114	アクセスサーバ
115	LAN
116	PC
117	アクセスサーバ
118	LAN
119	PC

【図1】

本発明の実施の形態のネットワークシステム構成図



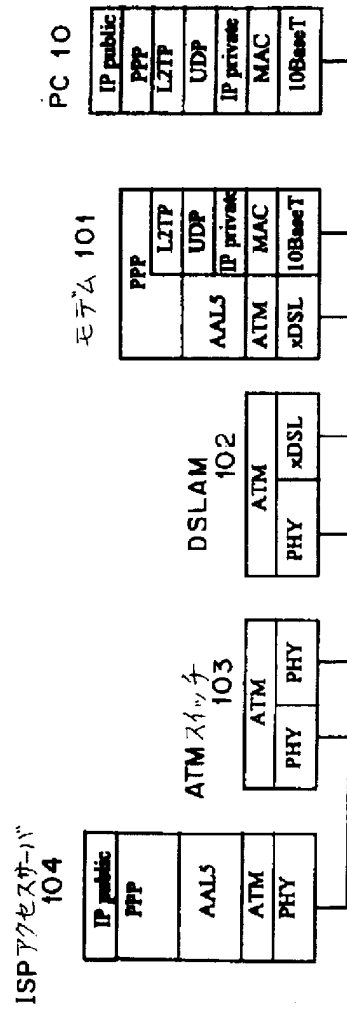
【図11】

ミネーテッドVCマップのデータ構成図

ATM VC ID	STS CH#	VPID	VCID	ATM Address	ISP ID	Status
# NW Port#						
1						
2						
3						
100						

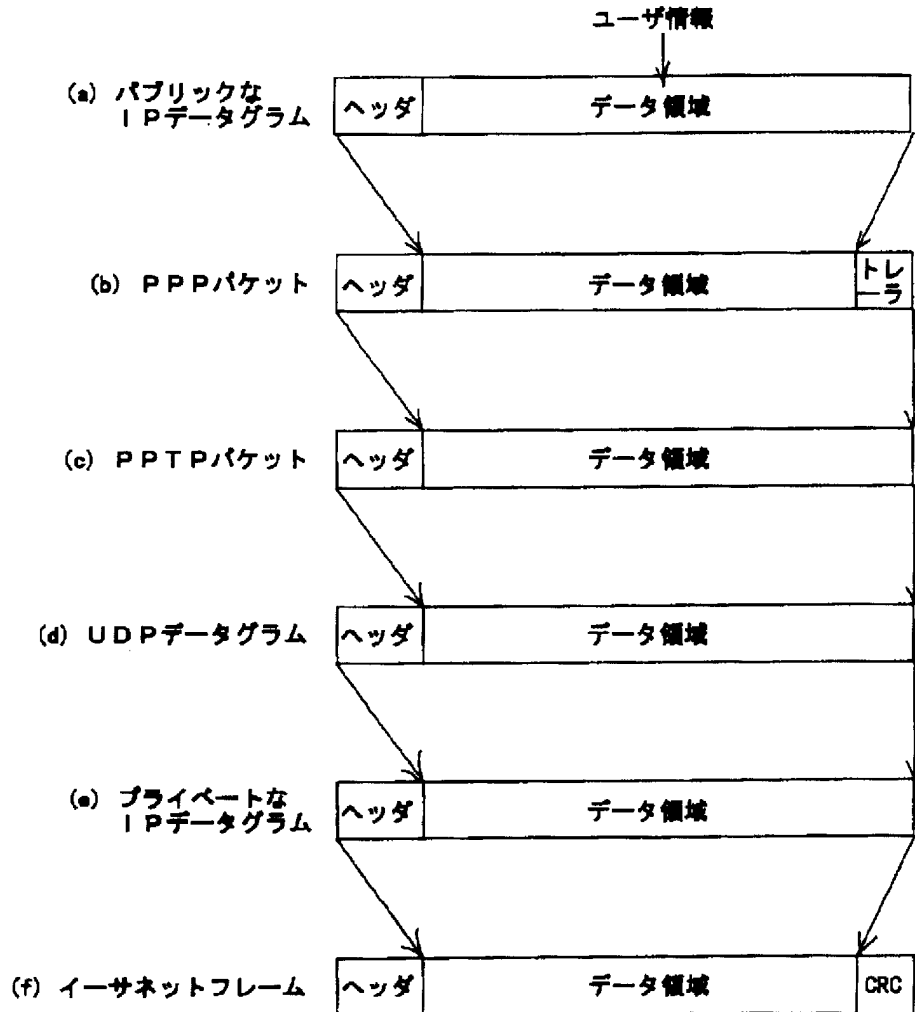
【図2】

各装置間の通信プロトコルスタックを示す図



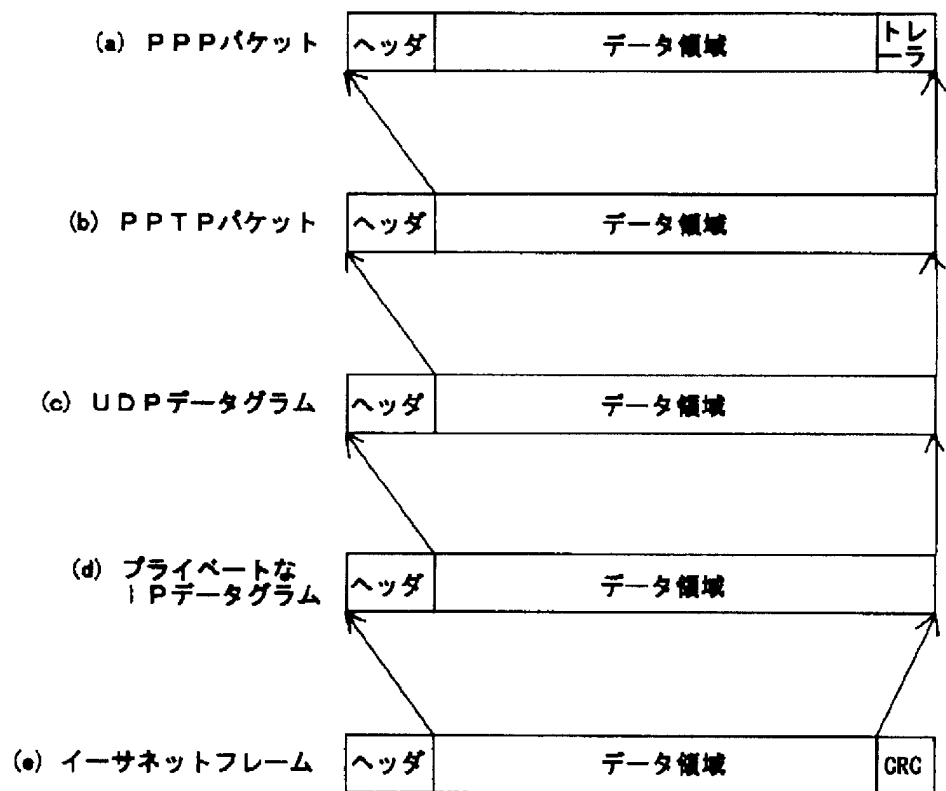
【図3】

PC106における通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図



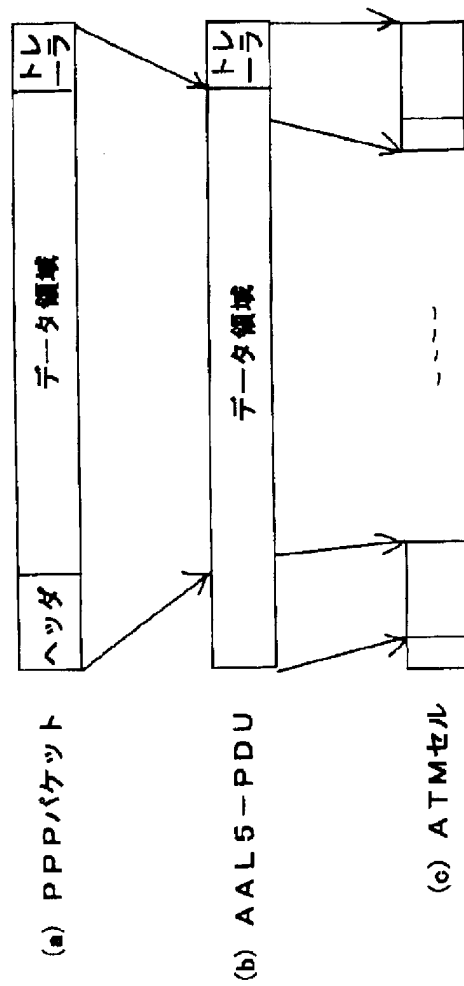
【図4】

モデム101におけるIPトンネル側の通信プロトコルスタックの
データフォーマットを示す図



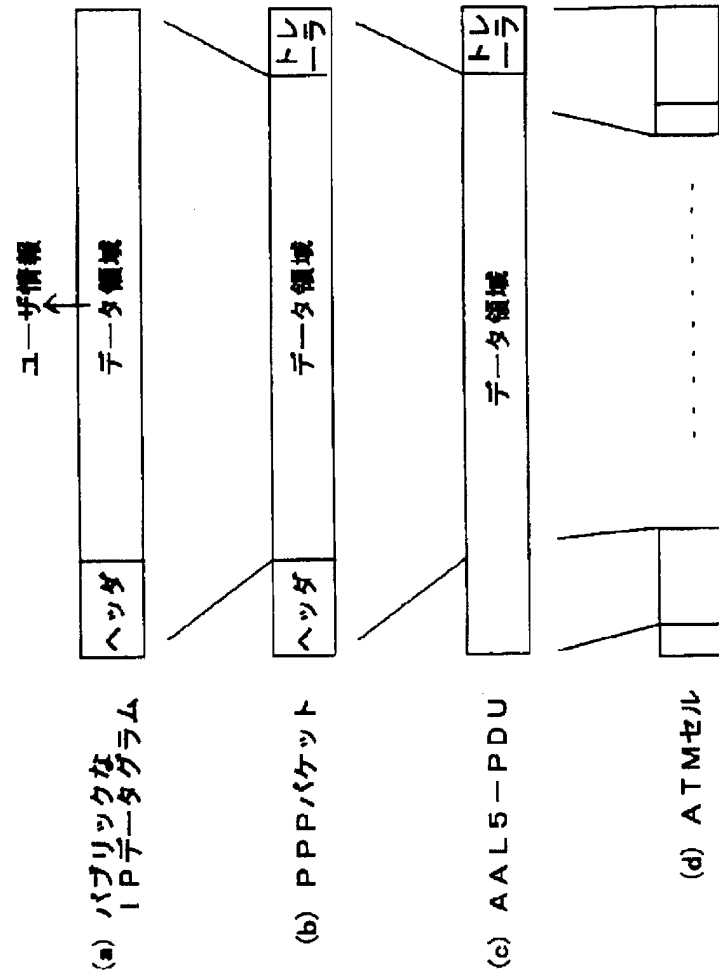
【図5】

モデム101におけるATM側の通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図



【図6】

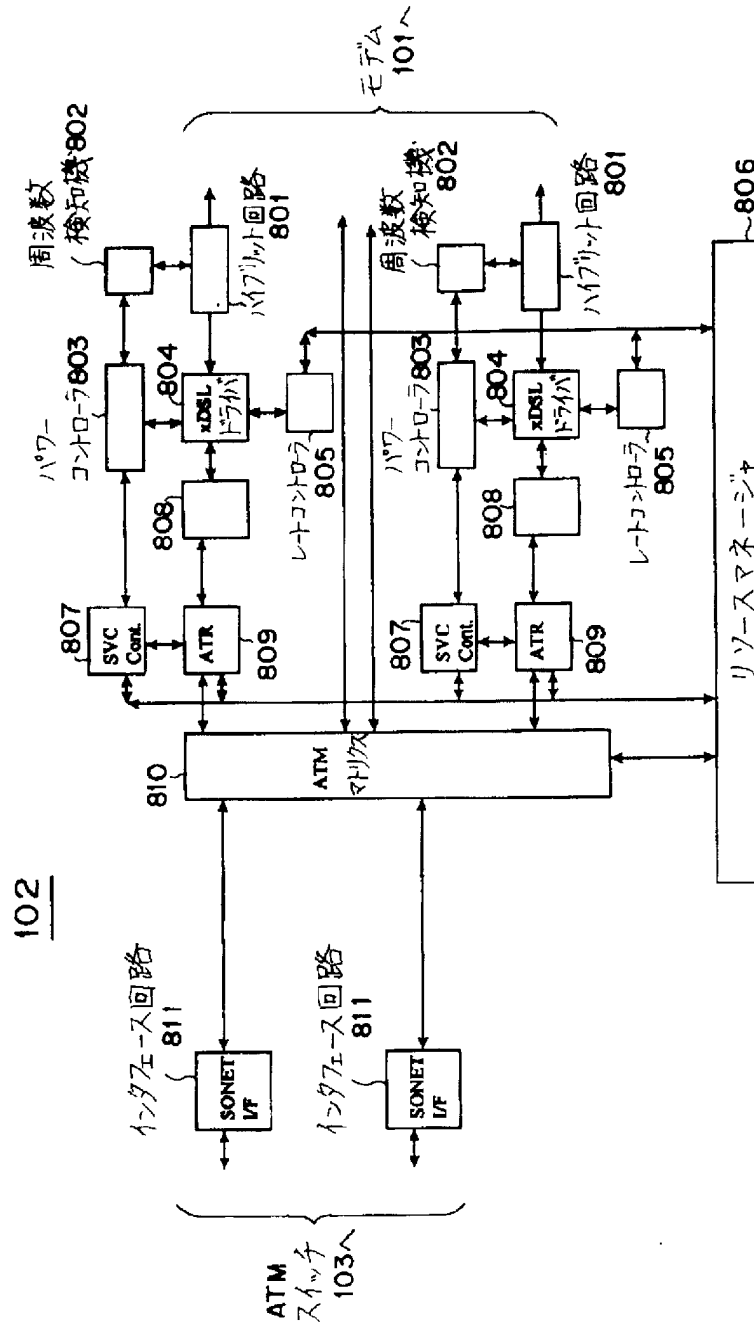
アクセスサーバ104における通信プロトコルスタックのデータフォーマットを示す図





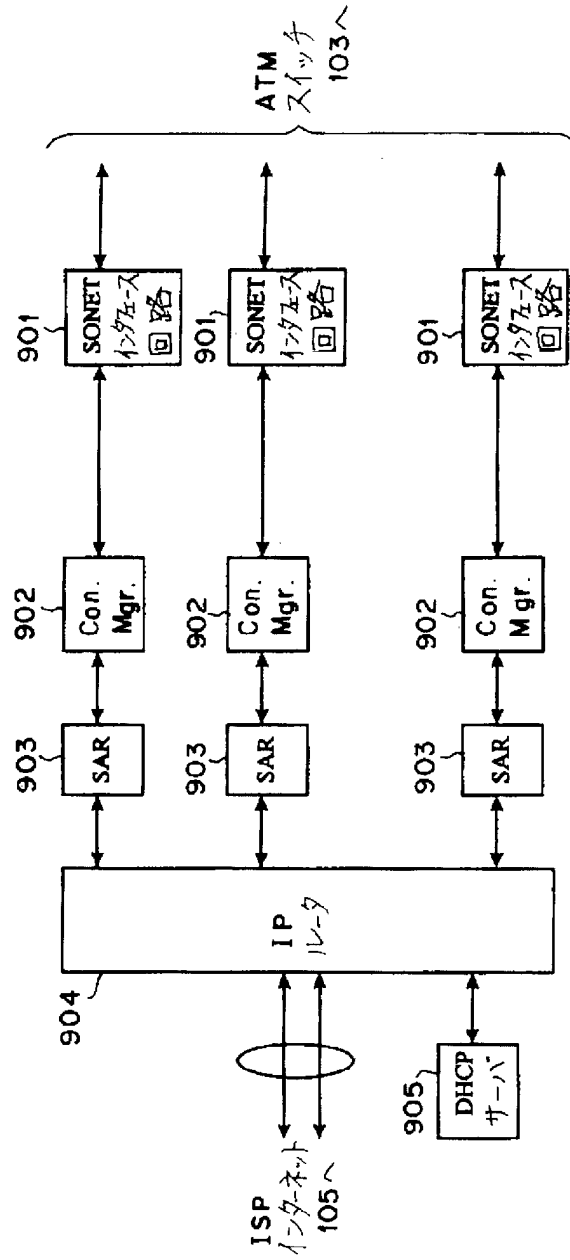
【図8】

DSLAM 102の回路構成図



【図9】

アクセスサーバ104の回路構成図



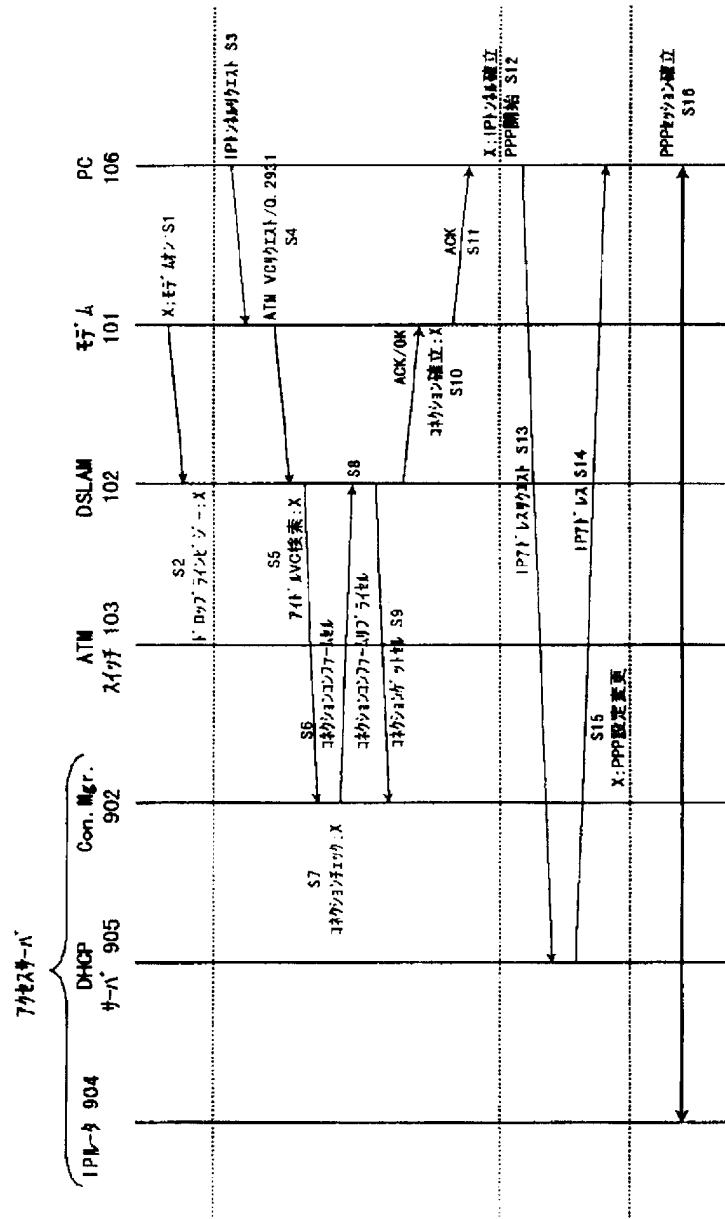
【図10】

○AMセルのデータ構成図

<p><u>セルヘッダ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - VPI ; 任意 - VCI ; 任意 - ポートタイプ ; 111 - (省略)
<p>AAL (AAL - 5)</p>
<p><u>ペイロード</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・セルタイプ識別子 (1 Octet) <ul style="list-style-type: none"> - アイドルVCインテイクセッションセル (0000 0001) - コネクションコンファームセル (0000 0002) - コネクションコンファームリプライセル (0000 0003) - コネクションゲットセル (0000 0004) - コネクションリリースセル (0000 0005) - (省略)
<ul style="list-style-type: none"> ・セルタイプサブ識別子 (1 Octet) <ul style="list-style-type: none"> - ポート未使用 (0000 0001) - ネットワークマップアップデータ (0000 0000) - (省略)
<ul style="list-style-type: none"> ・インフォメーション (45 Octet) <ul style="list-style-type: none"> - CPE ATMアドレス - VC ID (VPI/VCI) - (省略)

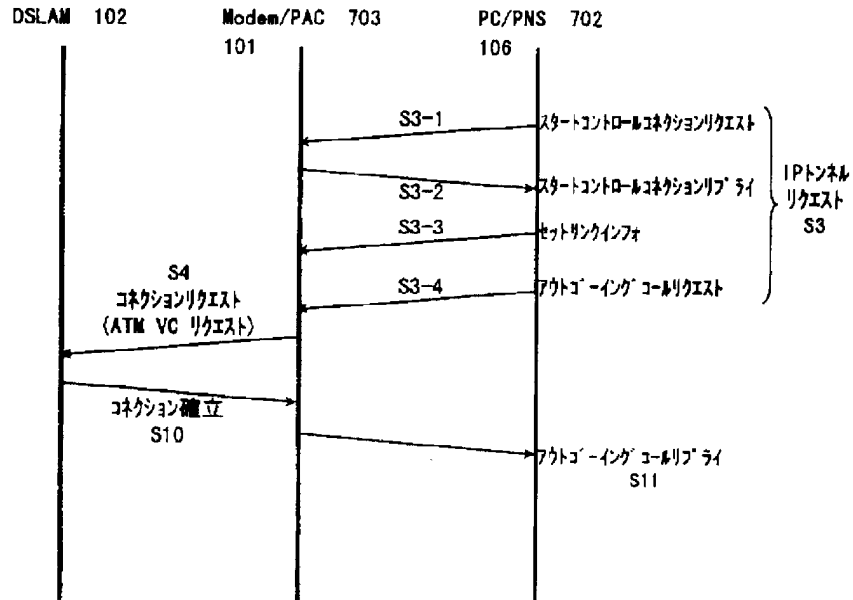
【図12】

エンド・ツー・エンド接続の設定シーケンス図



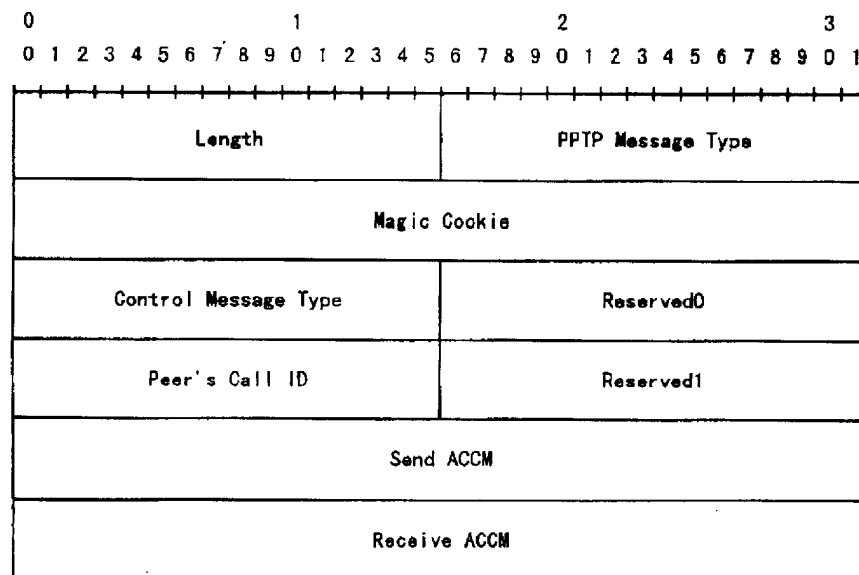
【図13】

IPトンネルとATM VCの接続シーケンス図



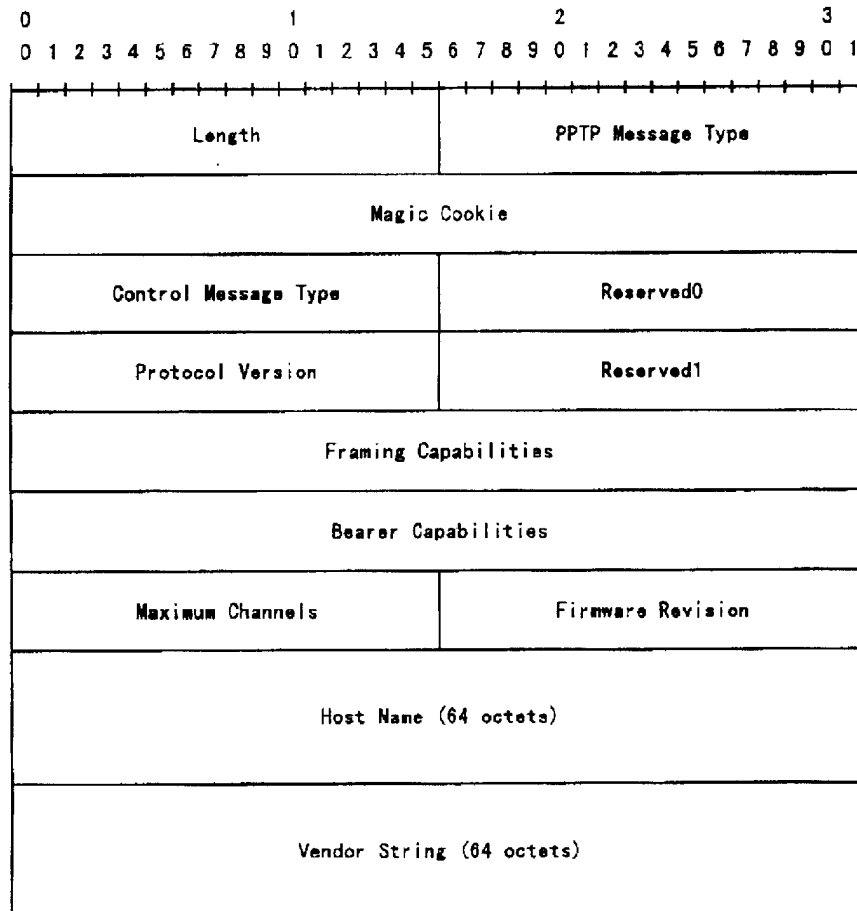
【図16】

セットリンクインフォのデータフォーマット図



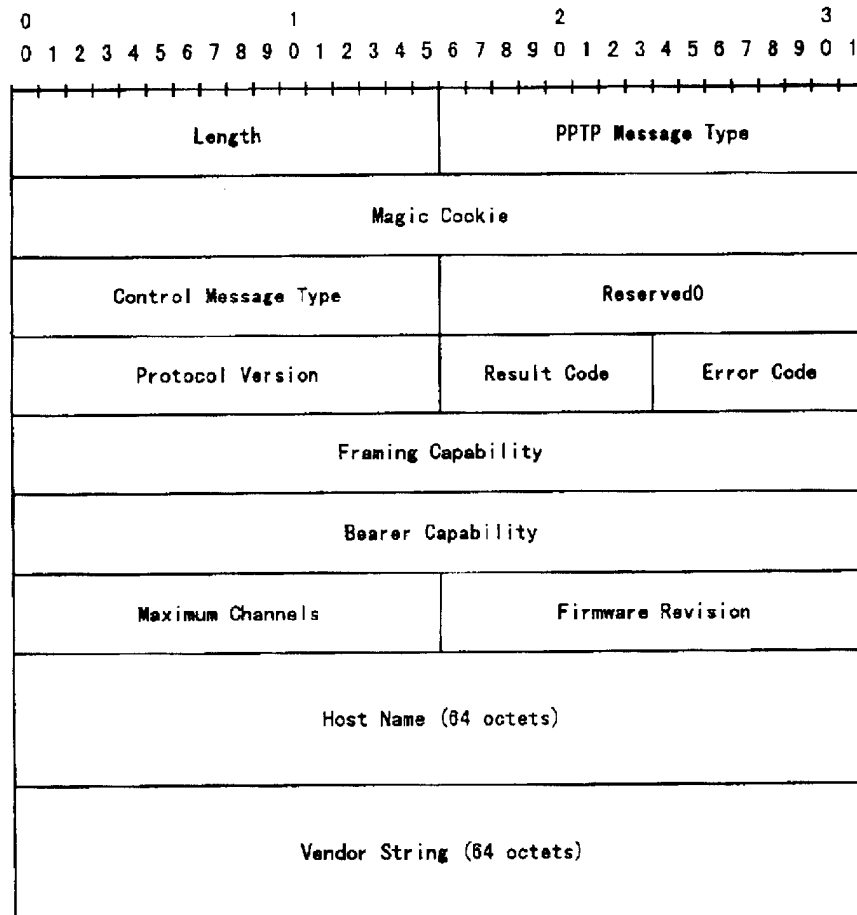
【図14】

スタートコントロールコネクションリクエストのデータフォーマット図



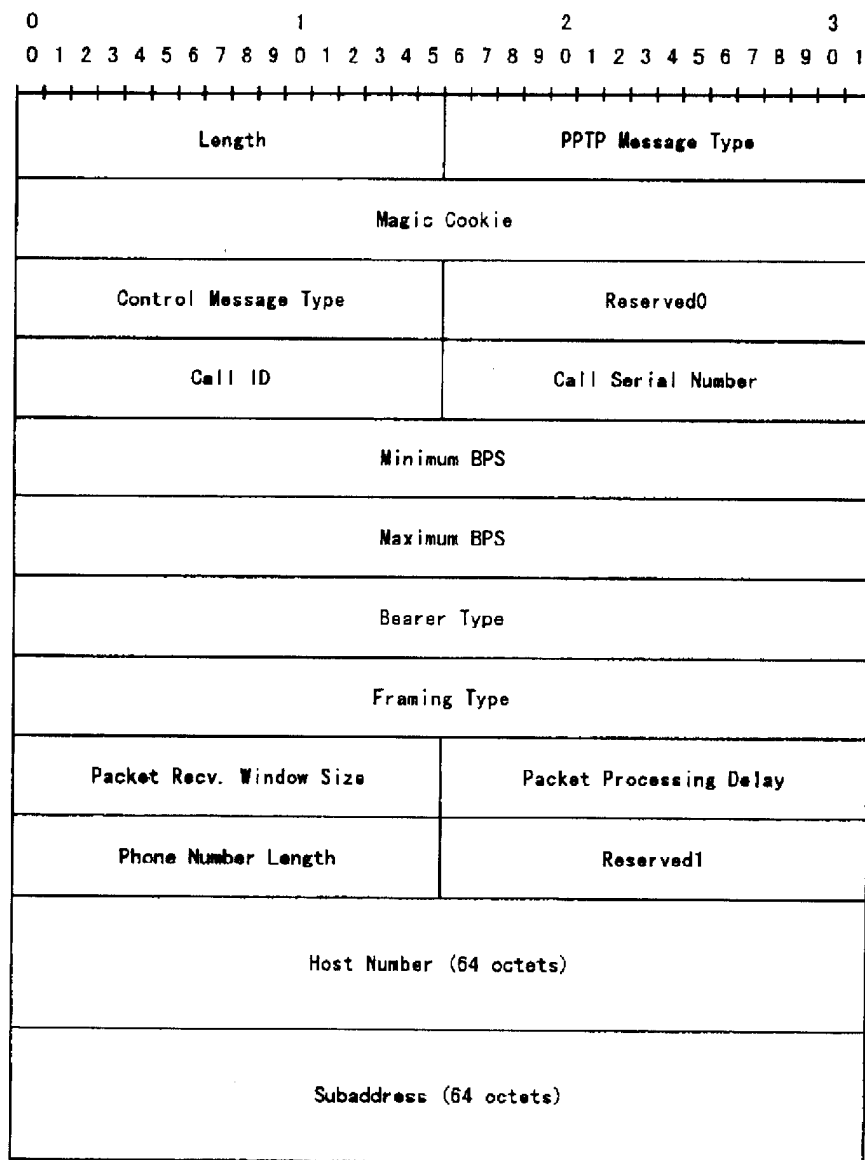
【図15】

スタートコントロールコネクションリプライのデータフォーマット図



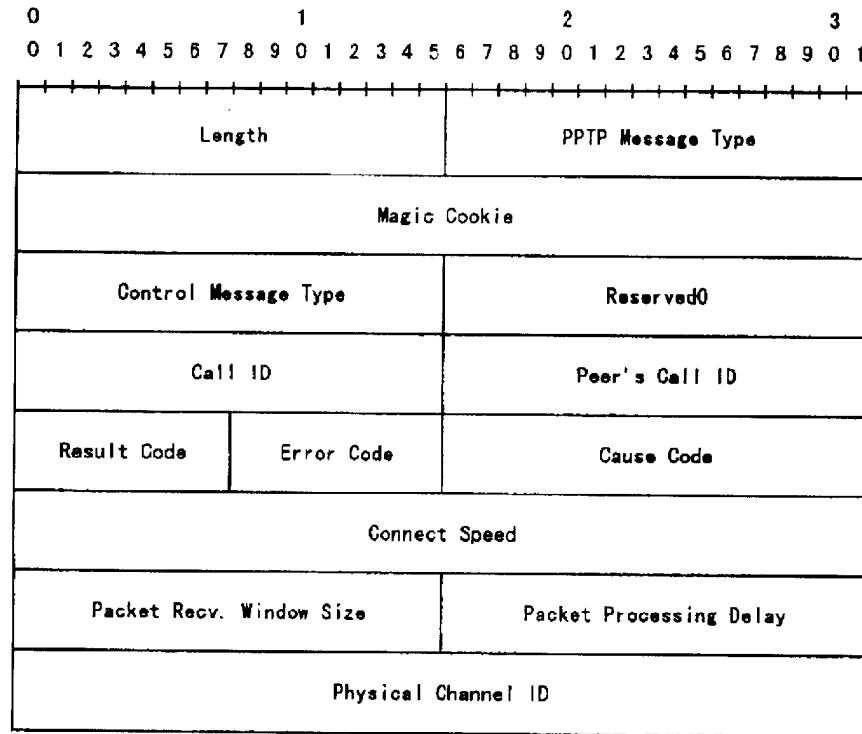
【図17】

アウトゴーイングコールリクエストのデータフォーマット図



【図18】

アウトゴーイングコールリプライのデータフォーマット図



【図19】

制御セルの一覧を示す図（その1）

#	セル名	方向	機能
1	アイドル VC インデケーションセル	Con. Mgr. →SVC Cont	<ul style="list-style-type: none"> その VC が使われていない事を SVC Cont に明示する
2	コネクションコンファームセル	SVC Cont →Con. Mgr.	<ul style="list-style-type: none"> SVC Cont が自分の配下のポートのために VC を使いたい時に、まだ使われていない事を Con. Mgr. に確認するために使う
3	コネクションコンファームリプライセル	Con. Mgr. →SVC Cont	<ul style="list-style-type: none"> Con. Mgr. がその VC の状態を SVC Cont に通知するために使う SVC Cont はこのセルを受けたら、ドロップ VC をファイバー VC につなぎこむ
4	コネクションゲットセル	SVC Cont →Con. Mgr.	<ul style="list-style-type: none"> コネクションコンファームリプライセルでその VC が開いている事を確認した SVC Cont がその VC を獲得した事を Con. Mgr. に通知するために使用する Con. Mgr. はこのセルを受けたらその VC に関する VC インデケーションセルの送信を停止しなければならない もし、このセルを送信した後も相変わらず VC インデケーションセルが送信されていたら SVC Cont はそれが停止するまで再送信する システム立ち上げ時に設定されたスレッショルド回数を超えても送信されていたら、SVC Cont はその事を障害情報として外部に出力する
5	コネクションゲットリプライ アクノレッジセル	Con. Mgr. →SVC Cont	<ul style="list-style-type: none"> コネクションゲットセルを受けた時、もし通知の通り、SVC Cont がその VC を使っていないならば、このセルで応答をする。SVC Cont はこのセルを受けた時は/ミテッド VC マップの検索をもう一度行う
6	コネクションゲットリプライ デニーセル	Con. Mgr. →SVC Cont	<ul style="list-style-type: none"> コネクションゲットセルを受けた時、もし別の VC を使うように VC Cont に言う時には、このセルを使う

【図 20】

制御セルの一覧を示す図（その 2）

7	コネクションリレーセル	SVC Cont →Con. Mgr.	<ul style="list-style-type: none"> モジュールからの終呼要求があり、SVC Cont がその VC の使用をやめた時、その事を Con. Mgr. に通知する Con. Mgr. はこのセルを受けたならば、この VC に関するアイドル VC インディケーションセルの送信を始めなければならない もし Con. Mgr. が送信を開始しなければ SVC Cont はそれが開始されるまで再送信する システム立ち上げ時に設定されたスレッシュド' 回数を超えても送信されていたら、SVC Cont はその事を障害情報として外部に出力する xDSL ポートがモジュールの電源断を検出した時と同じことをする
8	インフォメーショントランスファセル	SVC Cont →Con. Mgr.	<ul style="list-style-type: none"> システム運用上必要な情報の転送、特に SVC Cont → Con. Mgr. の方向で使用する 実際の内容は M3UA' サブ 識別子で規定される
9	インフォメーショントランスファセル	Con. Mgr. →SVC Cont	<ul style="list-style-type: none"> システム運用上必要な情報の転送、特に Con. Mgr. →SVC Cont. の方向で使用する 実際の内容は M3UA' サブ 識別子で規定される

【図21】

インターネットアクセスシステムの説明図

